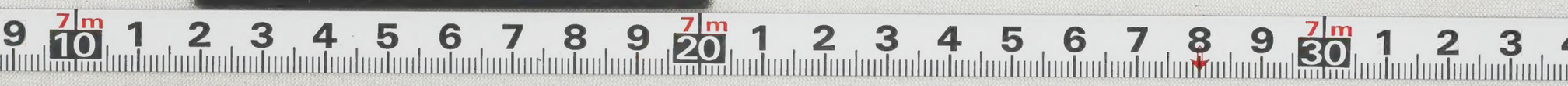

東京大学総合図書館
0004318010

V/50
93

HANDBUCH

DER

ARZNEIMITTELLEHRE

VON

DR. H. NOTHNAGEL, UND DR. M. J. ROSSBACH,

o. ö. Professor der Medicin und Director der 1. medicinischen Klinik in Wien.

o. ö. Professor der Medicin und Director der medicinischen Klinik in Jena.

1100

FÜNFTE
GÄNZLICH UMGEARBEITETE AUFLAGE.

BERLIN 1884.
VERLAG VON AUGUST HIRSCHWALD.
NW. UNTER DEN LINDEN 68.

	Seite
Folia Digitalis purpura	805
Scilla	815
Adonis vernalis	816
Helleborus viridis	816
Convallamarin	817
Das Glycosid der Senega- und Seifenwurzel	817
Saponin	817
Anhang zu den Glycosiden	820
Proteïnstoffe	821
Eiweiss und Pepton	821
Eiweisshaltige Nahrungs- und Arzneimittel	827
Fleisch	827
Fleischlösung	827
Fleisch-Pankreas-Klystier	828
Fleischbrühe	828
Kalter Fleischaufguss	828
Fleischextract	828
Eier	829
Blut	829
Milch	829
Milch, condensirte	831
Molke	831
Fleischpepton	832
Pflanzenpeptoneiweisslösung	833
Fermente, eiweissartige	833
Pepsin	833
Pepsinwein	834
Pancreatin	834
Papayotin	834
Leimhaltige Stoffe	835
Gelatina alba	836
Colla piscium	836
Emplastrum adhaesivum anglicum	836
Das Glycerin und die Fette	837
Glycerin	837
Fette	840
Fetthaltige Nahrungs- und Arzneimittel aus dem Thierreich	847
Butter	847
Speck	847
Schweinefett	847
Talg	848
Ochsenmark	848
Leberthran	848
Wachsartige Substanzen aus dem Thierreich	850
Bienenwachs	850
Wallrath	851
Fetthaltige Nahrungs- und Arzneimittel aus dem Pflanzenreiche	851
Olivenöl	851
Mandelöl	851
Süsse Mandeln	851
Mohnöl	852
Mohnsamen	852
Leinöl	852
Leinsamen	852
Bärlappsamen	852
Fette aus dem Mineralreich	852
Paraffinum	852
Kohlehydrate	854
Zuckerarten	854
Zuckerhaltige Mittel	856
Rohrzucker	856
Milchzucker	856
Traubenzucker	857
Mannitzucker	857
Inosit	857
Honig	857
Süssholz	858
Stärke und stärkeähnliche Stoffe	858
Stärkehaltige Mittel	860
Weizenstärke	860
Kartoffelstärke	860
Pfeilwurzelstärke	861
Stärkegummi	861
Pflanzenschleim und Gummi	861
Pflanzenschleim- und gummihaltige Mittel	862
Salepwurzel	862
Eibischwurzel	862
Lichen Carrageen	863
Quittensamen	863
Gummi arabicum	863
Gummi Tragacantha	863
Pflanzen, äusserlich (chirurgisch) verwendete	864
Wundschwamm	864
Penghawar Djambi	864
Baumwolle, gereinigte	864
Deutsche Charpie	864
Englisch Lint	864
Jute	864
Guttaperchapapier	864
Traumaticin	864
Laminaria	864

Einleitung.

Die Arzneimittellehre (Pharmakologie, Materia medica) lehrt diejenigen Naturkörper (Arzneimittel) in ihren vorzüglichsten Eigenschaften und Wirkungen kennen, mittelst deren man Krankheitszustände zu beseitigen oder zu lindern vermag. Die meisten derselben wirken auf chemischem, die wenigsten auf physikalischem Wege. In weiterem Sinne gehören auch die Nahrungsmittel und die Lehre von der richtigen Ernährung (die Diätetik), sowie die Mineralwässer und Heilquellen (die Balneologie) in dieses Gebiet.

Doch giebt es ausser den eigentlichen Arzneimitteln noch Substanzen und Kräfte, die ebenfalls von heilender Wirkung sind und namentlich in neuerer Zeit eine immer verbreitetere Anwendung finden: die Elektricität, die Kälte und Wärme, das Wasser, das Klima, die verdichtete und verdünnte Luft; ferner einige physiologische Heilmethoden: wie die Gymnastik, die Massirung, die vorzugsweise auf physikalische, doch auch auf chemische Weise zur Gesundung des Körpers beitragen. Man fasst sie zum Unterschied von den Arzneimitteln als physikalische Heilmittel zusammen.

Die Arzneimittellehre zerfällt in mehrere Unterabtheilungen. Die äusseren und inneren naturhistorischen Eigenschaften lehrt die Arzneiwaarenkunde (Drogenlehre, Pharmakognosie); die physiologische Einwirkung auf den Organismus lehrt die Pharmakodynamik, ihre Anwendung in Krankheiten die Therapeutik und die Receptirkunst.

Die Arzneimittel stammen aus dem Mineral-, Pflanzen- und Thierreich (Rohstoffe, Drogen) und werden in ihrer natürlichen Beschaffenheit in wässeriger und weingeistiger Lösung, in Pulvern, Extracten verabreicht, oder sie werden aus den Rohstoffen erst als die eigentlich wirkenden Substanzen chemisch rein gewonnen; namentlich diese bieten so viele Vortheile für die practische Anwendung, dass sie immer mehr die Rohstoffe aus der Reihe der Arzneimittel verdrängen. Aus dem Mineralreich werden vorwiegend die chemisch reinen Metalle, Metalloide, Alkalien und deren Salze, ferner die Säuren angewendet; aus dem Pflanzen- und Thierreich die Albuminate, Kohlehydrate (Stärkemehl, Schleim

fernt nach Resorption auf die Körpertheile, von denen sie gebunden werden und allgemein, wenn sie mit allen oder den meisten wichtigen Organen in Verbindung treten; oder b) sie wirken **indirect**, indem sie z. B. nur ein Organ wieder gesund machen, durch die Gesundung dieses Organs aber eine Reihe von Folgezuständen hervorrufen. So verlangsamen sich die Herzschläge Fiebernder nach dem Einnehmen von antifebrilen Mitteln, indem die Temperatur sinkt, in niedrigerer Temperatur aber die herzbewegenden Impulse sich schwächen; hier wirkt das Mittel nur auf die Temperatur, die Temperatur und nicht das Mittel auf das Herz; die Pulsverlangsamung ist somit eine indirecte Wirkung.

In Folgendem stellen wir die hauptsächlichsten, bis jetzt bekannten oder wenigstens angenommenen physiologischen und therapeutischen Wirkungen der Arzneimittel unter Hinweis auf die im speciellen Theil darüber geübte Kritik in alphabetarischer Reihenfolge zusammen. Wir haben unter denselben:

Abführmittel (Cathartica), welche die Darmperistaltik und Kothentleerung anregen und beschleunigen. Man hat dieselben Drastica genannt, wenn sie schon in Milli- oder Centigrammen wirkten, Laxantia, wenn in Decigrammen, Lenitiva oder Eccoprotica, wenn in Grammen. Es gehören hierher die Mittelsalze (Salina), namentlich das Natrium- und Magnesiumsulfat, ferner von den Metallen das Hydrargyrum chloratum mite (Calomel), ferner eine grosse Menge pflanzlicher Mittel, wie Senna, Jalape, Rhabarber, Aloë, Koloquinten, Ricinus- und Crotonöl.

Ableitende Mittel (Derivantia, Epispastica), nur ein anderer Name für: hautröthende und blasenziehende Mittel.

Aetzmittel (Caustica), eiweissgerinnende und -lösende, Körpergewebe zerstörende Mittel, wie Alkalien, Metallsalze, Säuren.

Appetitmachende Mittel (Stomachica): Gewürze, bittere Mittel, kleine Quantitäten Alkohol, Condurango.

Auflösende Mittel, durch welche Resorption pathologischer Producte bethätigt werden soll, wie Quecksilber, Jod, Abführmittel u. dgl. Doch existiren hierüber eigentlich so gut wie keine wissenschaftliche Untersuchungen.

Augenmittel, die auf die Pupille und die Accommodation einwirken (Mydriatica und Myotica): Atropin, Physostigmin u. dgl.

Belebende Mittel (Analeptica) wie Alkohol, Wein, Kampher, Aether.

Berauschende Mittel (Ebriantia) wie die Alkohole und deren Abkömmlinge, Cannabis.

Betäubende Mittel (Narcotica, Sedativa), wieder die Alkohole, Cannabis und manche Alkaloide, z. B. Morphin, Chinin, Atropin.

Blähungstreibende Mittel (Carminativa), z. B. die ätherischen Oele, die Gewürze.

Blasenziehende Mittel (Vesicantia), Senf, Canthariden, Stibio-Kali tartaricum.

Blutmittel (Hämatica), die theils auf die gesammte Blutbildung einwirken, wie Eisen, Eiweiss, theils nur auf die weissen Blutkörperchen, wie die ätherischen Oele und Chinin.

Blutgefässlähmende, -contrahirende Mittel, wie Strychnin, Digitalis, Amylnitrit, Secale cornutum.

Blutstillende Mittel (Styptica), welche das Blut zur Gerinnung und dadurch Blutungen zum Stehen bringen, wie Eisenchlorid, Tannin, Alaun, Höllenstein; ferner Paleae Cibotii (Penghawar Djambi) und Boletus igniarius (Feuerschwamm).

Brechen und Brechdurchfall erregende Mittel (Emetica, Vomitiva und Emetocathartica), wie Emetin und Ipecacuanha, Apomorphin, Stibio-Kali tartaricum.

Catarrh beseitigende Mittel wie die kohlensauren Alkalien, ferner Argent. nitricum, Alaun.

Ekelmachende Mittel (Nauseosa), die Brechmittel in kleiner Gabe.

Eiweissgerinnende und -lösende Stoffe: Alkalien, Metallsalze, Säuren.

Enthaarungsmittel (Depilatoria), um Haare aufzulösen und zu entfernen.

Entzündungswidrige Mittel (Antiphlogistica), wie Quecksilbersalbe, Calomel, fette Oele.

Erregende Mittel (Excitantia), wie Alkohol, Kampher, Aether, Ammoniak.

Erweichende, deckende Mittel (Emollientia), welche durch Einölung die Oberfläche der Haut und Schleimhäute weniger gespannt machen, von der Epidermis entblössten Stellen die Luft abhalten, wie fette Oele, Gummi, Schleim, Samenemulsionen.

Fäulnisswidrige Mittel (Antiseptica, Antiputrida, Antifermentativa, Antizymotica, Desinficientia), welche durch niedrigste Organismen bedingte Zersetzungsprocesse innerhalb und ausserhalb des Körpers zu beseitigen und zu verhüten bezw. zu heilen vermögen, wie Quecksilberchlorid, Chlor, Ozon, Jodoform, die aromatischen Verbindungen, Chinin, Kali hypermanganium.

Fiebermittel (Antipyretica), wie Chinin, Salicyl-, Benzoësäure.

Fruchtabtreibende Mittel (Abortiva), wie manche terpenhaltige Pflanzen, Secale cornutum.

Gährungswidrige Mittel sind dieselben, die auch die Fäulniss beseitigen.

Gallenabsonderung erregende Mittel (Cholagoga), a) solche, welche nur die Leber-, nicht aber die Darmthätigkeit anregen, wie Ipecacuanha, Natrium benzoïcum und salicylicum, Ammonium phosphoricum, Acid. chloro-nitrosum dilutum; b) solche, welche Leber- und Darmthätigkeit gleichzeitig anregen, wie Evonymin, Podophyllin, Rheum, Aloë, Coloquinten, Jalape, Natr.

Steinlösende Mittel (Litholytica), welche Gallen-, Blasensteine auflösen sollen, wie Terpentinöl, Alkalien.

Syphilisheilende Mittel (Antisyphilitica), wie Jod und Quecksilber.

Unempfindlich machende Mittel (Anästhetika), wie Chloroform, Aether, Chloralhydrat, Morphin.

Verdauungsbefördernde Mittel (Digestiva), wie die Gewürze, Salzsäure, Pepsin, Kochsalz.

Verschönernde Mittel (Cosmetica), wie ätherische Oele, Balsame, aromatische Säuren.

Verstopfende Mittel (Obstruentia) gegen Durchfälle: Opium, Morphin, Paracotoin, Gewürze, Thees.

Wehentreibende Mittel (Ecbolica) sind namentlich Secale cornutum.

Wurmtödtende Mittel (Anthelmintica), wie Santonin, Punicin, Cossin und deren Drogen.

Zusammenziehende Mittel (Adstringentia), eine unklare Bezeichnung für zellenverkleinernde, gefässcontrahirende Mittel: Tannin, Argentum nitricum, Blei-, Zinksalze, Alaun.

Aufnahme und Schicksale der Arzneimittel im Körper.

Die Haut in unverletztem Zustand hat keine Resorptionsfähigkeit für feste, pulverförmige oder in Wasser gelöste, nicht flüchtige Arzneimittel. Nur flüchtige Körper, wie Aether, Chloroform, ätherische Oele dringen durch die Haut hindurch in das Körperinnere.

Dagegen besitzen alle Schleimhäute, vom Munde an bis zum Mastdarm hin, obenan die Schleimhäute der Respirations- und Urogenitalsphäre, ein reges Aufnahmebestreben für gelöste oder doch wenigstens lösliche Körper; doch können auch feinzertheilte, feste und unlösliche Substanzen, z. B. Kohle, durch die Schleimhaut in den Körper wandern und dort weite Wege zurücklegen.

Auf dem Wege der Diffusion gehen hier die Stoffe zu den oberflächlichen Zellen, in die Zelleninterstitien und in die Lymphbahnen, ferner in das Innere der Kapillaren und Venen ein und werden dann vom Lymph- und Blutstrom in alle Gegenden des Körpers fortgeführt.

Die Aufsaugung beginnt unmittelbar nach der Berührung der Schleimhaut, was sich z. B. auf der Zunge durch den fast augenblicklichen Geschmack verräth; im Magen-Darmkanal kann sie schon nach 5—15 Minuten selbst für grössere Arzneimengen vollendet sein, vorausgesetzt, dass der Magen nicht mit zu grossen Mengen Speisebreis angefüllt ist. Die Schnelligkeit der Aufsaugung wechselt sehr je nach der Diffusibilität der eingenommenen Mittel und je nach der individuellen Beschaffenheit.

Die Säfte des Verdauungscanales lassen viele Arzneistoffe

nicht unverändert in das Blut kommen, sondern modificiren sie in der mannigfachsten Weise. Ungelöste Körper werden durch das Wasser des Speichels und Magensaftes unter Mitwirkung der Magensäure gelöst, Metalle werden in Salze, namentlich Chloride, im Darm in Albuminate verwandelt, Stärkemehl wird durch den Mund- und Bauchspeichel in Zucker, Eiweiss durch die Magen- und Darmsäfte in Pepton umgewandelt; Fette werden emulsionirt, manche Anhydride, wie Convolvulin, nur durch die Galle gelöst. Im Darme bilden sich aus dem Schwefelwasserstoff der Darmgase Schwefelverbindungen. So ändern sich selbst die Eigenschaften der Arzneien. Substanzen, welche vom Mastdarm aus ganz unwirksam sein können, werden im Magen durch Umwandlung in lösliche Salze zu heftigen Giften; ebenso werden manche im Magen giftig wirkende Stoffe im Darm in unlösliche Schwefelverbindungen umgewandelt und dadurch physiologisch unwirksam. Selbst wenn manche Stoffe schliesslich ins Blut gelangt sind, erleiden sie neuerdings Veränderungen, werden durch die Kohlensäure- oder Fermentwirkung gespalten, so dass z. B. aus Jodsalzen das Jod frei wird, oder verbinden sich mit Bestandtheilen des Blutes (so verwandelt sich Phenol mit der Schwefelsäure des Organismus in Phenolschwefelsäure und verliert in dieser Weise seine stark antiseptischen Eigenschaften), oder sie erleiden eine Reduction (die Bittersalze) oder Oxydation (pflanzensaure Salze, arsenige Säure).

Vom Blute aus tritt sodann eine Ablagerung in die Zellen und Gewebe des Körpers ein und die Stoffe bleiben in letzteren mehr oder weniger lang liegen. Manche Stoffe werden nach einem solchen Zwischenstadium, andere dagegen, sowie sie in das Blut gekommen, sogleich wieder mit dem Urin, der Galle, dem Speichel, dem Schleim, den Thränen ausgeschieden. Auch wenn man die Stoffe in's subcutane Zellgewebe eingespritzt hat, kann man sie nach einiger Zeit im Speichel, in der Magen- und Darmflüssigkeit, im Koth, natürlich auch im Urin wieder finden. Im Speichel und Urin findet man daher viele Substanzen schon wenige Minuten, nachdem sie dem Magen einverleibt worden sind, wieder, Jod z. B. nach 5—9 Minuten. Die am leichtesten diffusiblen Stoffe gehen, wie sie am schnellsten aufgesaugt werden, so auch am schnellsten in der Secretion wieder aus dem Körper hinaus. Manche Körper, z. B. Blei, dagegen können Jahre lang im Organismus in gebundenem Zustand verweilen, ohne ganz ausgeschieden zu werden.

Die Art und Stärke der Arzneiwirkung.

Die physiologische Wirkung der Arzneimittel ist keine absolut feststehende, sondern dieselbe wechselt einerseits je nach dem Gehalt an wirksamen Stoffen und je nach der Gabengrösse, andererseits, allerdings innerhalb gewisser Grenzen, je nach

durch toxische, selbst nicht letale Lithiumgaben hervorgebracht; auch sind oft diuretische Wirkungen zu beobachten.

Bei Vergiftungen mit ätzenden Kalium- und Natriumpräparaten — und genau dieselben Regeln gelten auch für die kaustischen Präparate des Ammonium und Calcium — ist die erste Aufgabe der Therapie, die kaustische Base zu neutralisiren. Diesem Zwecke entsprechen unschädliche Säuren, und zwar am besten der überall vorräthige Essig, in dessen etwaiger Ermangelung man auch Citronensaft darreichen kann. Auch kann man, sind die genannten Säuren nicht zur Hand, eine Verseifung anstreben und lässt zu diesem Behufe die nächstliegenden fettigen und öligen Substanzen geniessen. Die Behandlung der nachfolgenden Entzündungs- und Collapsuserscheinungen erfordert dieselben Massnahmen, wie jede acute toxische Gastritis.

I. Die Aetzalkalien.

○ Natronlauge. Liquor Natri caustici.

Aetznatronlauge, eine Lösung von 15 Theilen Natriumhydroxyd (NaHO) in 100 Theilen Wasser, ist eine klare, farblose oder schwachgelb gefärbte Flüssigkeit.

Sie wird selten angewendet, obwohl sie der Aetzkalilauge in allen örtlichen Wirkungen, wenigstens nach allgemeiner Annahme vollständig gleich, d. h. ein gleich starkes Aetzmittel ist; es wird zufällig die Aetzkalilauge allein therapeutisch verwerthet.

Die Dosirung und Anwendungsweise ist dieselbe, wie bei dem entsprechenden Kaliumpräparat.

Aetzkali. Kali causticum.

Das Aetzalki, Kaliumhydroxyd, KHO, kann in 2 Formen angewendet werden, als:

○ 1. Liquor Kali caustici, Kalilauge, 15 pCt. Kaliumhydroxyd in Wasser; klare, farblose oder schwach gelbliche, ätzende Flüssigkeit.

2. Kali causticum fusum, Kaliumhydroxyd, Lapis causticus Chirurgorum. Trockene, weisse, schwer zerbrechliche, sehr ätzende, an der Luft feucht werdende Stücke oder cylindrische Stäbchen.

Sie ziehen sehr leicht Wasser und Kohlensäure aus der Luft an sich, bilden demnach ein Kaliumcarbonat und müssen daher gut verschlossen aufbewahrt werden.

Physiologische Wirkung.

Die Wirkung in concentrirtem Zustande besteht in einer enorm starken Aetzung der thierischen Gewebe und ist abhängig von der Wasserentziehung aus denselben, von der hochgradigen Veränderung der Albuminate und zum Theil auch von der Verseifung der Fette; die geronnenen Albuminate werden gelöst; diese wie die Verbindungen des gelösten Albuminats, in denen letzteres als Säure dem Alkali gegenübersteht, werden schliesslich zersetzt unter Bildung von Ammoniak, Leucin, Schwefelkalium u. a. St.

Auf die Haut gebracht, erweicht es die Epidermis und zerstört endlich unter lebhaftem Schmerz die Structur der Gewebe

weit über die Applicationsstelle hinaus, unter Bildung eines zuerst weichen, dann harten Schorfs, der endlich abgestossen wird. Die Vernarbung ist eine gute.

Innerlich genommen zerstört es alle Schleimhäute, mit denen es in Contact kommt, zu einem weichen Brei und entzündet das weiter entfernte Gewebe. Die Erscheinungen bei innerlicher Vergiftung sind starke Schmerzen im Mund, Schlund und Speiseröhre, furchtbares Leibweh, heftiges Erbrechen und Durchfall und Tod; letzterer als Folge der toxischen Magen-Darmentzündung oder des gesetzten Durchbruchs durch die Magen-Darmwandungen und der Peritonitis. Sterben die Kranken nicht, so bleiben oft ungemein hartnäckige Magencatarrhe und Stricturen besonders der Speiseröhre mit deren weiteren Folgezuständen, Verhungerung u. s. w. zurück.

In so stark verdünntem Zustande, dass keine Aetzwirkung entsteht, hat es die Wirkung des Kaliumcarbonats.

Therapeutische Anwendung.

Aetzkali wird nur äusserlich verwendet, und hat namentlich in Substanz als Aetzmittel bestimmte Vorzüge vor anderen Causticis. Man gebraucht es zu diesem Behufe dann, wenn es darauf ankommt, eine energische und tiefgreifende Zerstörung herbeizuführen, und wenn man nicht eine sorgfältige Begrenzung der Aetzwirkung anzustreben hat. So gilt Aetzkali als bestes Causticum bei den Bisswunden durch wuthkranke Hunde, ebenso bei anderen durch thierische Gifte (Rotz, Milzbrand) inficirten Wunden, bei Schlangenbissen. Gebraucht wird es ferner, wenn bestimmte Gewebspartien durch die Aetzung ganz entfernt werden sollen, so zur Zerstörung callöser Geschwürsränder, lupös degenerirter Gewebe. Will man durch chemische Aetzmittel (Methode von Récamier) eine adhäsive Entzündung in der Tiefe anregen, z. B. zwischen den Peritonealblättern, um Leberabscesse und Echinococcen, Hydronephrosen u. s. w. zu entleeren, so bedient man sich mit Vorliebe des K. c. Auch bei den hartnäckigsten Fällen von inveterirtem Eczem, die allen anderen Heilversuchen trotzten, kann man nach Hebra starke (50proc.) Kalilösungen zu einer etwa wöchentlich einmal zu wiederholenden Waschung benutzen, oft mit sicherem Erfolg. — Jede Anwendung des K. c. zu Aetzzwecken ist sehr schmerzhaft.

In verdünnten Lösungen wird das Aetzkali zu Umschlägen, Waschungen, Lokalbädern gebraucht, einfach um einen Hautreiz auszuüben; doch wird man dasselbe, und immerhin ungefährlicher, mit Pottaschelösungen erreichen.

Dosirung und Präparate. 1. Kali causticum. Für den internen Gebrauch ist eine Dosirung wegen der praktischen Nichtanwendung überflüssig. — Aeusserlich als Aetzmittel in Substanz (K. c. fusum); das Verfahren bei der Cauterisation besteht darin, dass man entweder aus freier Hand ätzt (wobei natür-

lich das Mittel durch einen Aetzträger u. dgl. gehalten werden muss), oder das Kali wird in ein gefenstertes Heftpflasterstück gelegt, um dessen weitere Ausbreitung auf der Haut zu verhüten. Zu Waschungen und Umschlägen 10,0—20,0 : 500,0 Wasser; bei örtlichen Bädern 2,0—4,0 : 1 Liter, K. c. solutum in doppeltem Verhältnisse.

O*2. Pasta caustica viennensis, Wiener Aetzpaste, 5 (oder 6) Th. Aetzkali mit 6 Th. Aetzkalk gemischt; unmittelbar vor der Anwendung wird dieses Pulver durch Anrühren mit etwas Weingeist zu einer Paste gemacht, oder man wendet es auch in Substanz an. Die Umwallung der Paste durch Heftpflaster ist erforderlich. Man lässt sie je nach der Oertlichkeit, dem Leiden und dem beabsichtigten Zweck 5—30 Minuten liegen.

---

2. Die kohlensauren Alkalien.

Natrium carbonicum et bicarbonicum, Soda.

Das reine krystallisirte kohlensaure Natrium, Natriumcarbonat ($Na_2CO_3 + 10\,H_2O$) stellt farblos durchscheinende, leicht verwitternde, alkalisch schmeckende Krystalle dar, von sehr leichter Löslichkeit (in 0,3 Theilen heissen, 1,8 Theilen kalten Wassers). Es enthält in 100 Theilen 37 Theile wasserfreien Natriumcarbonats ($Na_2CO_3 + H_2O$).

Das doppelt kohlensaure Natrium, Natrium bicarbonat ($Na\,HCO_3$) ist eine weisse, luftbeständige Krystallmasse von sehr schwach alkalischem Geschmack, in 13 Theilen kalten Wassers löslich, unlöslich in Weingeist.

Physiologische Bedeutung und Wirkung.

Es ist höchst wahrscheinlich, dass der grösste Theil der Blut- und Lymphkohlensäure an Alkalien (Natrium-carbonat und -bicarbonat) gebunden ist. Die früher aufgestellte Ansicht, dass im Blutserum die Kohlensäure auch an Dinatriumphosphat (Na_2HPO_4) gehen könne, dass die phosphorsauren Salze genau wie die kohlensauren Kohlensäureträger seien, ist nicht mehr haltbar, weil das Blutserum bei Berücksichtigung seines Lecithingehaltes nicht so viel Alkaliphosphat enthält, als zu obiger Annahme nöthig wäre (Sertoli).

Wir haben in der Einleitung zu den Alkalien bereits [1]) ausführlich die Bedeutung der Alkalizufuhr zum Organismus, den Einfluss auf die Löslichkeit der Albuminate, die Steigerung der Oxydationen behandelt und erwähnen daher hier nur, dass man auf letztere Ursache die Abnahme, ja das Verschwinden der Harnsäureausscheidung zurückführt, welche man unter dem Einfluss des kohlensauren Natriums wenigstens im Beginn der Wirkung beobachtet hat; in Folge der gesteigerten Oxydation wird die Harnsäure schon im Körper in Harnstoff übergeführt. In der That ist gesteigerte Harnstoffausscheidung, also Steigerung des Stoffwechsels, bei Natriumbicarbonatgebrauch nachgewiesen worden (Mayer).

[1]) Siehe S. 15—18.

Es hat desshalb die bei Fettsucht, Diabetes eingeführte Behandlung mit alkalischen Wässern, um durch Anregung der Oxydation das Fett, den Zucker zu verbrennen, eine rationelle Grundlage gewonnen.

Haut. Ausser einer reinigenden Wirkung auf die Haut durch Verseifung der mit dem Schmutz verbundenen Hautfette können concentrirte Lösungen starke Hauthyperämie, ja eine leichte Anätzung hervorrufen. Auch will man durch das Alkalisch-werden des Harns nachgewiesen haben, dass von der Haut aus (in Bädern) eine Resorption stattfindet; doch ist dies sicher falsch (Röhrig).

Schleimhaut und Schleim. Die Schleimhaut im Munde, Schlunde, Magen kann durch sehr concentrirte Lösungen angeätzt werden, und es können als Folgezustände Geschwüre in Speiseröhre und Magen, Magenentzündung, Speiseröhrenstricturen und damit der Tod eintreten.

Sind auf den Schleimhäuten z. B. des Magens freie Schleimmassen, so werden dieselben durch eingebrachtes Alkali dünnflüssiger in Folge einer allen Alkalien zukommenden Eigenschaft, den im gewöhnlichen Wasser nur aufquellenden, aber nicht löslichen Schleimstoff (Mucin) lösen zu können. Sättigt man das Alkali des Schleims durch Essigsäure, so wird die Schleimlösung mit zunehmender Neutralisation immer zäher, bis endlich das Mucin in dicken Flocken niederfällt.

Betreffs der innerlichen Verabreichung herrschte bis jetzt der Glaube, dass das Natriumcarbonat auch vom Blute aus, indem es mit dem Schleim ausgeschieden werde, eine vermehrte Ausscheidung dünnflüssigeren Schleims bewirke und dadurch bei manchen Katarrhen nützlich sei. Dagegen fanden wir (Rossbach) bei Thierversuchen, dass auf 2,0 Grm. in's Blut gespritzten Natriumcarbonates die Schleimhaut blasser wurde und die Schleimsecretion allmählich versiegte.

Magen-Darmkanal. Je nach der Menge des in verdünntem Zustande in den Magen gebrachten Carbonats wird dasselbe theilweise oder ganz durch die Chlorwasserstoffsäure des Magensaftes in Chlornatrium, durch die Milchsäure in milchsaures Natrium umgewandelt, oder nur theilweise unverändert, also als Carbonat, in die Blutmasse aufgenommen. Bei diesem Vorgang findet demnach eine Bindung der freien Magensäuren, eine Neutralisation des Magensaftes statt, und wird gleichzeitig eine gewisse Menge Kohlensäure frei, am meisten natürlich bei Einführung des Bicarbonates, sodass ein Theil der Wirkungen auf die Kohlensäure (siehe diese) bezogen werden muss. Die neugebildeten milchsauren Salze werden nach ihrer Resorption im Blut wieder in kohlensaure zurückverwandelt. Auf die Schicksale des Chlornatrium und dessen Bedeutung für die Ernährung kommen wir bei diesem selbst zu sprechen.

Stets zeigt sich unter dem Einfluss innerlich gegebener

Magnesium, Kalk u. s. w); sie werden wegen der Kohlensäure auch als alkalische Säuerlinge bezeichnet; b) alkalisch-muriatische Quellen, bezw. Säuerlinge, in denen als wirkende Substanz ausser dem Alkali und der Kohlensäure noch eine ansehnlichere Menge Chlornatrium vorhanden ist. Die wichtigeren alkalischen Säuerlinge der Gruppe a. sind:

1. Vichy, Dep. Allier in Frankreich; eine Reihe von Quellen mit Temperaturen von 12—45° C.: die wärmsten sind Grande Grille, Puits Chomel, Puits Carré. Bis zu 0,5 pCt. Natr. bicarbon. 2. Neuenahr, im Ahrthal; warme Quellen von 34—40° C. Etwa 0,1 pCt. N. bic. — Die folgenden Quellen sind sämmtlich kalt: 3. Salzbrunn, Obersalzbruun bei Freiburg in Schlesien; ca. 0,2 pCt. N. bic. 4. Bilin, in der Nähe von Teplitz. 5. Fachingen und 6. Geilnau im Lahnthal werden fast nur versandt, ebenso 7. Gieshübel in der Nähe von Karlsbad. Bilin und Fachingen sind ziemlich reich an N. bicarb., etwa 0,4 pCt., Geilnau und Gieshübel mit etwa 0,1 pCt. — Neuerdings wird der Apollinaris-Brunnen (Ahrthal) empfohlen.

Zur Gruppe b. der alkalisch-muriatischen Säuerlinge gehören als wichtigere Quellen:

1. Ems im Lahnthal, berühmteste, wenn auch nicht stärkste Natronquelle. Mehrere Quellen, welche sich mehr durch die verschiedene Temperatur als durch den Gehalt an wirksamen Bestandtheilen unterscheiden; letztere bestehen aus etwa 0,2 pCt. N. bic., Kohlensäure und etwa 0,1 pCt. Kochsalz. Die ältesten Quellen: Kesselbrunnen (46° C), Krähnchen (35° C), neuerdings Wilhelmsquelle (40° C.), Victoriaquelle (27° C.), Augustaquelle (39° C). 2. Luhatschowitz in Mähren, eine der stärksten Natronquellen (bis über 1,0 pCt) und auch reich an Chlornatrium; kalt. 3. Selters, am Taunus, nur versandt; beinahe 0,2 pCt N. bic. und ca. 0,3 pCt. Chlornatrium. 4. Gleichenberg in Steyermark, ungefähr dieselben Procentverhältnisse wie Ems, aber kalt.

Kalium carbonicum et bicarbonicum, Pottasche.

Das kohlensaure Kalium, Kaliumcarbonat (K_2CO_3) wird aus der Asche des Holzes durch Auslaugen mit Wasser gewonnen; der wässerige Auszug wird eingedampft und geglüht und es bleibt die Pottasche (Kalium carbonicum crudum), ein weisses, zum grössten Theile lösliches, an der Luft zerfliessendes, stark ätzend schmeckendes Pulver, das in 100 Theilen mindestens 90 Theile Kaliumcarbonat enthält.

Durch fortgesetztes Reinigen erhält man das Kalium carbonicum, ein weisses trockenes, in gleich viel Wasser lösliches, alkalisch reagirendes Pulver, das 95 pCt. Kaliumcarbonat enthält.

Das Kalium bicarbonicum, Kaliumbicarbonat $KHCO_3$, durch Zuleitung von Kohlensäure zu dem vorigen Präparat entstehend, besteht aus farblosen, luftbeständigen Krystallen, die in 4 Theilen Wasser langsam löslich, in Weingeist unlöslich sind und alkalisch reagiren.

Physiologische Wirkungen. Hinsichtlich der Vorgänge bei der Aufnahme in den thierischen Körper, der physiologischen Wirkung auf die einzelnen Organe müsste man Alles, was beim Natriumcarbonat angeführt wurde, fast wörtlich wiederholen; denn die toxischen Kaliumwirkungen kommen, wie bereits erwähnt, bei der gewöhnlichen Einführung in den Magen nicht in Betracht.

Die Kaliumcarbonate werden nur vom Magen etwas schwerer vertragen, erzeugen leichter Magenkatarrh, namentlich bei zu langer Anwendung, weshalb auch das Natriumcarbonat in den meisten Fällen lieber angewendet wird; ausgenommen sind beabsichtigte Vermehrung der Harnabsonderung, wo man dem Kaliumcarbonat eine stärkere diuretische Wirkung zuschreibt, und die Gicht, weil die harnsauren Kaliumsalze leichter löslich sind, als die gleichnamigen Natriumsalze.

Therapeutische Anwendung. Dieselbe wird (Seite 45) gemeinsam mit dem kohlensauren Natrium u. s. w. abgehandelt.

Dosirung und Präparate. Zur inneren Anwendung kommen (natürlich ausser in den Mineralwässern) die kohlensauren Kaliumpräparate meist nur in Gestalt der (überflüssigen) Saturationen; äusserlich dagegen wird Pottasche mehr gebraucht als Soda. Grösse der Gaben entsprechend dem Natriumsalz:

1. Kalium carbonicum crudum, Cineres clavellati, rohe Pottasche.
*2. K. c. depuratum.
3. Liquor K. c.; enthält 33⅓ pCt. K. c.; zu 0,5—2,0 (5—30 Tropfen).
O4. K. bicarbonicum.

Wegen der weiteren Präparate vergl. Natrium carbonicum et bicarbonicum.

Lithium carbonicum.

Das Lithiumcarbonat, das einzige bis jetzt verwendete Lithiumsalz, ist ein weisses, geruchloses, stark alkalisch schmeckendes Pulver, welches sich in 150 Theilen siedenden oder kalten Wassers zu einer alkalischen Flüssigkeit löst, aber in Weingeist unlöslich ist.

Physiologische Wirkung. Bei Einverleibung der therapeutischen Gaben durch den Magen ist wohl eben so wenig eine schlimme Herzwirkung beim Menschen zu erwarten, wie von den Kaliumsalzen. Es schmeckt sehr unangenehm alkalisch, wird, in den Magen gebracht, leicht resorbirt und ist nach Bence Jones in allen Geweben durch das Spectrum leicht nachweisbar. Es soll stark diuretisch wirken, stärker wie die Kaliumsalze; Harnsäureausscheidung wird bald vermehrt, bald vermindert angegeben.

Es soll ein viel stärkeres Lösungsvermögen für die Harnsäure haben, als die gleichnamigen Kaliumsalze. Nach Lipowitz und Ure lösen 250 Theile einer kohlensauren Lithiumlösung bei einer Temperatur von 38° fast 1000 Theile Harnsäure. Wenn man nach Garrod Knorpel- und Knochenstücke von Gichtischen, die mit harnsaurem Natrium incrustirt sind, in gleichstarke Lösungen von kohlensaurem Lithium, Kalium und Natrium legt, sind die in den Lithiumlösungen liegenden nach einer bestimmten Zeit ganz von dem Urat befreit, in der Kaliumlösung nur theilweise, in der Natriumlösung gar nicht.

Therapeutische Anwendung. Seit Garrod wird das Lithium gegen Gicht angewendet. Dieser Beobachter giebt an, dass die Gichtablagerungen geringer wurden und schliesslich ganz schwanden; in manchen Fällen hat es die Häufigkeit der Anfälle vermindert und die Constitution der Kranken verbessert. Seitdem wird es vielfach den Präparaten des Kalium und Natrium vorgezogen. Ob jedoch das Lithium in der That viel mehr leiste, darüber sind die praktischen Erfahrungen auch heut noch nicht abgeschlossen, wenn auch die Theorie zu seinen Gunsten spricht. Uebrigens sind die Indicationen und Contraindicationen für die Lithiumpräparate bei der Gicht dieselben wie für die Kalium- und Natriumsalze. Dasselbe gilt von seinem Gebrauch bei der Bildung von harnsaurem Gries. — Aus einer Verwechselung mit der wahren Gicht entspringt wahrscheinlich die Verwendung des Lithium bei der Arthritis deformans und weiterhin beim Rheumatismus. Dass von demselben hierbei Nutzen zu erwarten sei, hat sich bis jetzt nicht bestätigt. — Die vor einiger Zeit empfohlene Anwendung des kohlensauren Lithium zu Inhalationen bei Croup und Diphtherie hat keine weitere Bedeutung erlangt.

Dosirung 0,005—0,3 pro dosi (1,5 pro die) in Pulver oder in einem kohlensäurehaltigen Wasser. Struve's kohlensaures Lithiumwasser enthält 1,0 : 1000,0, täglich 1—3 Liter zu trinken. — Mehrere natürliche Mineralquellen enthalten etwas Lithium, so namentlich Dürkheim, Salzschlirf, Baden-Baden.

---

3. Die pflanzensauren Alkalien.

Physiologische Wirkung.

Die weinsauren, essigsauren, citronensauren Alkalisalze verwandeln sich bereits im Darm zum Theil in doppeltkohlen-

Natrium phosphoricum.

Das phosphorsaure Natrium, Dinatriumphosphat ($Na_2HPO_4 + 12H_2O$) krystallisirt frisch bereitet in grossen, farblosen, durchsichtigen, rhombischen Säulen, die an trockener Luft schnell verwittern, ohne jedoch zu zerfallen, und durch Glühen in pyrophosphorsaures Natrium verwandelt werden. Es reagirt neutral, hat einen kühlenden salzigen nicht unangenehmen Geschmack und ist sehr leicht löslich (in 2 Th. warmen und 6 Th. kalten Wassers).

Physiologische Wirkung. Nach Ludwig haben verdünnte Lösungen dieses zufällig allein in therapeutischer Anwendung stehenden Salzes ähnlich wie verdünnte Chlornatriumlösungen die Eigenschaft, in sie gelegte Nervenstücke sehr lange vor Absterben zu bewahren.

Innerlich in grösseren Mengen verabreicht soll es alle Körperverluste, unter andern auch die Ausscheidung des Chlornatrium vermindern (Böcker). Nur seine abführende Wirkung ist sicher gestellt, welche auf denselben Ursachen beruht, wie die des schwefelsauren Natriums. Es muss nur wegen seines grossen Wassergehaltes in grösseren Mengen zur Erreichung dieses Zweckes gegeben werden, als letzteres.

Nach Rotherford regt es ungewöhnlich stark die Gallensecretion an (für jede Stunde und jedes Kilo Hund steigt dieselbe von 2,1 auf 3,7 g.); die Galle wird wässriger, die Dünndarmschleimhaut injicirt, ohne aber besonders stärker zu secerniren.

Grössere Mengen (10,0 g.) in das Blut gespritzt sollen nach einem tetanischen Vorstadium unter den Erscheinungen allgemeiner Lähmung tödten (Falck).

Therapeutische Anwendung. Die medicinische Verwendung des N. ph. steht in keinem Verhältniss zu seiner physiologischen Bedeutung. Aus theoretischen Gründen ist es bei einer grossen Reihe von Zuständen versucht worden (Osteomalacie, Rachitis, Scrophulose u. s. w.), ohne dass die Erfahrung einen ersichtlichen Erfolg dabei bestätigt hätte. Empfohlen ist es ferner bei harnsaurer Diathese, ohne hier vor den kohlensauren Alkalien, die sich in Form der Mineralwässer bequemer gebrauchen lassen, einen Vorzug zu haben. In neuerer Zeit ist es in kleinen Dosen gegen Diarrhöen der Kinder angewendet, besonders der ohne Muttermilch ernährten oder der entwöhnten — auch hierüber fehlen ausgedehntere Erfahrungen. Den einzig festgestellten Nutzen hat es als Abführmittel; indess zeichnet es sich nur durch einen angenehmeren Geschmack (und höheren Preis) vor den übrigen salinischen Abführmitteln aus.

Präparate und Dosirung. Natrium phosphoricum 0,5—2,0 in Pulver, Lösung; als Laxans 15,0—30,0; bei Kindern 0,1—0,5 mit der Nahrung.

---

5. Die schwefelsauren Alkalien.

Physiologische Bedeutung.

Das Kalium- und Natriumsulfat ist ein normaler Bestandtheil des Organismus; es gelangt zum Theil mit den Nahrungsmitteln als solches in denselben; zum andern Theil entsteht es aber erst in demselben durch Oxydation des in den Eiweisskörpern enthaltenen Schwefels zu Schwefelsäure und Bindung derselben an die vorhandenen Alkalien. Es wird dann hauptsächlich mit dem Harn wieder ausgeschieden, in grösseren Mengen nach starkem Fleischgenuss, in geringen Mengen bei Pflanzennahrung, und ist zweifelsohne ein Product der regressiven Stoffmetamorphose, ein

Auswürfling (Gorup, Lehmann); es geschieht daher seine Ausscheidung in ähnlichen Verhältnissen, wie die des Harnstoffs.

Im Darm wird ein Theil derselben zu Schwefelmetallen reducirt.

Für uns hat hauptsächlich die Einwirkung der medicamentös angewendeten schwefelsauren Alkalien auf den Darm Bedeutung.

Natrium sulfuricum, Glaubersalz.

Das neutrale schwefelsaure Natrium, Natriumsulfat ($Na_2SO_4 + 10H_2O$) bildet grosse, durchsichtige Krystalle, die an der Luft unter Wasserabgabe zu einem weissen Pulver zerfallen, ist sehr leicht löslich (in 3 Theilen kalten, in 0,3 Theilen Wassers von 33°), und hat einen salzig-bitteren Geschmack.

Das entwässerte Natriumsulfat, Natrium sulfuricum siccum wird aus dem vorigen gewonnen durch Trocknen bei 40—50° bis zum Verlust der Hälfte seines Gewichts.

Physiologische Wirkung.

Verdauungscanal. Kleinere Mengen (bis 0,5 Grm.) 1 mal eingenommen haben gar keine Wirkung; auch nicht, wenn sie öfter, aber in längeren, 5stündigen Pausen genommen werden; stündlich dagegen genommen, tritt endlich dieselbe Abführwirkung ein, wie nach einer grossen Gabe.

Grössere Mengen (15,0—30,0 Grm.) rufen unter starker Gas- (zum Theil Schwefelwasserstoff-) Entwickelung, Kollern im Leib, Abgang übelriechender Flatus, nach mehreren Stunden stark wässerige Stühle hervor, die sich mehrmals wiederholen; selbst nach 24 Stunden sind die entleerten Kothmassen noch weich-breiiger, als in der Norm. Die Concentration der Lösung ist von geringem Einfluss; obige laxirende Gaben haben ihre Wirkung, gleichviel ob sie in 100 oder in 1000 Grm. Wasser gelöst sind.

Meist bleibt Appetit und Magenverdauung ungestört; nur ausnahmsweise tritt Uebelichkeit und Brechneigung ein, wahrscheinlich reflectorisch von Seite der Geschmacksorgane. Die Kolikschmerzen sind selten; wenn sie eintreten, sehr gering. Bei längerem Fortgebrauch dagegen fängt der Appetit allmählich an abzunehmen und es tritt unter fortwährenden Diarrhöen Abmagerung oder wenigstens Abnahme des Fetts und Körpergewichts ein.

Die Gallenabsonderung wird ganz ausserordentlich vermehrt, so dass auch das Experiment die klinische Erfahrung, die man namentlich in Karlsbad gemacht hat, bestätigt. Merkwürdiger Weise geht dem Bittersalz diese cholagoge Wirkung gänzlich ab (Rutherford).

Harnausscheidung und Stickstoffumsatz. Durch kleine, nicht oder wenig abführende Gaben wird die Harnmenge nicht sonderlich verändert; jedenfalls liegen verschiedene Beobachtungen bald einer Vermehrung, bald einer Verminderung vor. Die Schwefelsäure des Harns wird stets vermehrt, am stärksten nach öfterer Verabreichung kleinerer Gaben. Dagegen soll der Harn

dieselben schlechter vertragen, als kräftige Constitutionen mit derber Musculatur und straffem Panniculus.

Speciell das schwefelsaure Natrium hat neuerdings Ziemssen für die Behandlung des Magengeschwürs empfohlen, eine Empfehlung, die die mannigfachste Bestätigung gefunden hat und der auch wir beipflichten können. Wesentlich für die Möglichkeit der Heilung des Geschwürs ist die Entfernung des (sauren) Speisebreies aus dem Magen; dessen dauernde Neutralisirung ist nicht möglich. Diese Entfernung — vermöge Anregung von Darmperistaltik — wird am zweckmässigsten durch das schwefelsaure Natrium erreicht und zwar in Gestalt des künstlichen Karlsbader Salzes. Man lässt davon durchschnittlich des Morgens nüchtern 1—2 Theelöffel in ½ Liter gekochten (und auf etwa 40° C. abgekühlten) Wassers nehmen.

Dosirung und Präparate. 1. Natrium sulfuricum depuratum. Sal mirabile Glauberi, Glaubersalz, als Laxans zu 15,0—50,0 auf einmal oder in zwei kurz (1 Stunde) aufeinanderfolgenden Gaben, in Lösungen, Latwergen.

2. Natr. sulf. siccum, ohne Krystallwasser; als Laxans zu 5,0—25,0.

3. Sal Carolinum factitium, künstliches Karlsbader Salz. 44 Th. N. s., 2 Th. Kaliumsulfat, 14 Th Natriumchlorid, 36 Th. Natriumbicarbonat. Das natürliche Karlsbader Sprudelsalz ist fast reines Glaubersalz mit Spuren von Soda und Kochsalz.

4. Alkalisch-salinische Mineralwässer, glaubersalzhaltige Natriumquellen. Die hierher gehörigen Brunnen enthalten N. sulf. in grösserer oder geringerer Menge als hauptsächlich wirkenden Bestandtheil, daneben aber noch zum Theil sehr erhebliche oder selbst ebenso grosse Mengen kohlensaures Natrium, Chlornatrium und Kohlensäure; man nimmt an, dass die Gegenwart dieser Substanzen es ermögliche, dass die glaubersalzhaltigen Brunnen längere Zeit gebraucht werden können, ohne die Digestion besonders zu beeinträchtigen. Allerdings kommt in verschiedenen Quellen das Glaubersalz noch mit Magnesium sulfuricum zusammen vor; diese sollen aber erst bei dem Bittersalz angeführt werden.

Die alkalisch-salinischen Mineralquellen gehören in einzelnen ihrer Repräsentanten zu den wirksamsten und besten Quellen, die wir überhaupt besitzen.

1. Karlsbad in Böhmen. Die zahlreichen Brunnen unterscheiden sich mehr durch die verschiedene Temperatur des Wassers, als durch den Gehalt an wirksamen Bestandtheilen: sie haben etwa 0,2 N. sulfur, gegen 0,1 Chlornatrium, über 0,1 N. carbon., Kohlensäure und unbedeutende Mengen anderer Substanzen. Die Temperaturen sind: Sprudel 74° C.; Schlossbrunnen, Mühlenbrunnen, Theresienbrunnen, Marktbrunnen zwischen 51—56° C.; Bernhardsbrunnen 69° C. 2. Marienbad in Böhmen; kalte Quellen (9°), enthalten die doppelten Mengen N. s. wie Karlsbad (beinahe 0,5 pCt.) auch eine geringe Spur Kochsalz mehr, dafür weniger N. carbon. Die beiden wichtigsten Quellen sind Kreuzbrunnen und Ferdinandsbrunnen. 3. Tarasp, im Unter-Engadin, kommt hier in Betracht mit der Lucius- und Emeritaquelle; beide kalt, c. 7° C., enthalten ungefähr die gleiche Menge N. s. wie Karlsbad, aber dreimal so viel kohlensaures Natron, Chlornatrium und Kohlensäure. 4. Franzensbad, in Böhmen, ungefähr dieselbe procentische Zusammensetzung wie Karlsbad, aber kalt (10°); die in den Quellen, namentlich der Salz- und Franzensquelle, enthaltenen Spuren von kohlensaurem Eisenoxydul sind so minimal, dass sie für die Wirkung insbesondere grösserer abführender Mengen gar nicht in Betracht kommen. 5. Elster, im sächsischen Voigtlande, Franzensbad sehr ähnlich, ebenfalls kalt, aber mit mehr kohlensaurem Eisenoxydul. 6. Rohitsch, in Steiermark, etwas N. sulf. und bicarbon., fast kein Chlornatrium. Zu den Glaubersalzwässern werden auch noch die sehr wenig davon enthaltenden Quellen zu 7. Fuered in Ungarn und 8. Bertrich in der Eifel gerechnet

6. Chlorverbindungen der Alkalien.

Natrium chloratum. Natriumchlorid. Kochsalz.

塩 食塩 鹹 鹵 記礼

Das Chlornatrium oder Natriumchlorid NaCl ist ein in der ganzen Natur sehr verbreitetes Mineral in mächtigen Lagern als Steinsalz, gelöst im Meerwasser (2,5 pCt.) und in Salzquellen (bis 25 pCt.).

Es krystallisirt in farblosen, durchscheinenden Würfeln, ist bei Glühhitze schmelzbar und flüchtig, von neutraler Reaction, löst sich in weniger als dem dreifachen Gewicht Wasser, ist in warmem Wasser nicht viel löslicher als in kaltem; eine vollständig gesättigte Lösung enthält 27 pCt. Salz; es ist in Weingeist schwer, in absolutum Alkohol unlöslich.

Physiologische Bedeutung und Wirkung.

Allgemeines. Das Kochsalz ist ein constanter und wesentlicher Bestandtheil des thierischen Körpers und findet sich in allen seinen Flüssigkeiten und Geweben, zum Theil wahrscheinlich in einfacher Lösung. Das Blut der Pflanzen- und Fleischfresser enthält eine grössere Menge von diesem einen Salz, als von allen anderen Salzen zusammengenommen; in 100 Theilen der gesammten Blutsalze sind im Durchschnitt 57 Theile Kochsalz. Während es aber der Hauptsalzbestandtheil aller thierischen Flüssigkeiten ist, im Blutserum, in der Lymphe, im Eiter und in den entzündlichen Ausschwitzungen in grossen Mengen angetroffen wird, ist es in der organisirten Zelle (Blutkörperchen, Muskelzelle) nicht oder nur in Spuren aufzufinden; in der Muskelzelle, in den Blutkörperchen ist das Chlor, obwohl es vom Chlornatrium abstammt, an das Kalium gebunden. Es deutet dieses constante Verhalten, dass diese beiden chemisch einander so ähnlichen Körper stets in verschiedenen Theilen des Organismus verweilen und sich gegenseitig nicht ersetzen können, auf grosse und merkwürdige Gegensätze in der Bedeutung des Chlornatrium und Chlorkalium hin [1]).

Einwirkung auf die Flüssigkeitsbewegung (Hydrodiffusion) im thierischen Körper. Constanz des Kochsalzgehaltes im Blute. Eine Hauptleistung des in der Blutflüssigkeit vorhandenen Chlornatriums ist, wie namentlich schon Liebig sehr schön hervorhob, rein physikalisch auf der Eigenschaft aller Salzlösungen beruhend, auf salzfreie oder -ärmere Flüssigkeiten, welche durch eine Membran von ihnen getrennt sind, nach Art einer Pumpe flüssigkeitansaugend zu wirken; setzt man in ein Gefäss voll Wasser eine mit Salzlösung gefüllte und mit einer thierischen Membran verschlossene Röhre, so sieht man nach kurzer Zeit, den Gesetzen der Schwere entgegen, die Flüssigkeit in letzterer immer mehr zunehmen und in die Höhe steigen; gleichzeitig aber kann man nachweisen, dass das vorher ganz

[1]) Vergl. S. 18 u. 19.

haben; denn Barth liefert eigentlich gegen seine eigene These den Beweis, dass das Natriumnitrit viel giftiger wirkt, wie das Nitrat.

Im Uebrigen stimmen seine Angaben über die allgemeinen Wirkungen fast durchweg mit denen Guttmann's zusammen, dass kleinere Gaben gar keine besondere Wirkung haben, bei grösseren der Tod ohne wesentliche Erscheinungen von Seiten der Athmung, des Kreislaufs, der Körperwärme, nur unter denen der Hinfälligkeit eintritt; sowie, dass der Herzschlag erst einige Minuten nach dem letzten Athemzuge aufhört. Die von ihm dagegen besonders betonte narcotische Wirkung auf das Centralnervensystem (Betäubung, Abnahme der Reflexthätigkeit) wurde bis jetzt nur von Loeffler beobachtet. Dieser gab gesunden 20jährigen Männern 90—150 Grm. Chilisalpeter in 8—14 Tagen (3—15 Grm. täglich) und beobachtete nach dem Verbrauch von etwa 90 Grm. in 8 Tagen fast gar keine krankhaften Erscheinungen; von da an aber bei immer noch fortgesetzter Verabreichung: ein Gefühl allgemeiner Mattigkeit, welches bei Bewegung sich steigerte und noch einige Tage nach dem Aufhören des Einnehmens anhielt: Unlust zu körperlicher und geistiger Thätigkeit, Gemüthsverstimmung, leichte Ermüdung bei der geringsten Anstrengung mit Zerschlagenheitsschmerz in den Muskeln und Gelenken, fortwährende Neigung zum Schlaf, der aber nicht erquickt und kräftigt.

Hiezu kam Schwächer- und Weicherwerden und Verlangsamung des Pulses. Gegen das Ende der Prüfung wurde das Gesicht blasser, magerer; Wunden heilten sehr langsam.

Die Verdauung aber wurde meist gar nicht gestört, ebenso blieb der Appetit gut. Nur zweimal zeigte sich nach längerem Gebrauche Darmschmerz und Kollern im Leibe; der Stuhlgang blieb im Ganzen normal, vielleicht etwas verzögert.

Die Urinausscheidung, die Loeffler nicht unzweifelhaft als vermehrt angiebt, fand Schirks im Beginn vermehrt, nach wenigen Tagen von normaler Menge, bisweilen bald unter die Norm sinkend.

Das Blut, welches Loeffler den Adern seiner vergifteten Versuchspersonen entnahm, zeigte eine kirschsaftähnliche Farbe, Vermehrung und Vergrösserung der farblosen, intensivere Färbung der rothen Blutkörperchen, schnellere Gerinnungsfähigkeit, Vermehrung des Wasser- und Salzgehalts, Verminderung der festen Bestandtheile und des Fettes.

Aeltere und neue Beobachtungen an Thieren und Menschen stimmen also darin überein, dass selbst verhältnissmässig grosse Gaben (beim Menschen bis 10,0 Grm.) ohne besondere krankhafte Erscheinungen 8 Tage lang vertragen werden, und erst später und bei weiterer Gabensteigerung giftige Wirkungen hervorrufen, die ganz den Charakter der Natriumwirkung zeigen, wie wir sie in der Einleitung geschildert. Auch die neueste Arbeit von Barth kann trotz oppositionellen Standpunktes keine wesentlichen Unterschiede nachweisen.

Therapeutische Anwendung. Wir halten N. n. für ein klinisch durchaus entbehrliches Mittel. Man hat dasselbe einige Jahrzehnte hindurch zur Erfüllung derselben Indicationen gegeben, wie das entsprechende Kaliumsalz. Wenn letzteres schon in seinen Wirkungen recht unzuverlässig ist, so ist es das Natriumsalz noch mehr; diese Ueberzeugung scheint auch im ärztlichen Publikum immer mehr Eingang zu finden. Wir selbst haben das Mittel früher in sehr zahlreichen Fällen ganz ohne nennenswerthe Wirkung gegeben.

Dosirung. Natrium nitricum 0,5—2,0 pro dosi (15,0 pro die) in Lösung.

Kalium nitricum. Kalisalpeter.

Das gereinigte salpetersaure Kalium, Kaliumnitrat (KNO_3), Nitrum bildet grosse farblose durchsichtige, prismatische Krystalle von salzig kühlendem Geschmack und grosser Löslichkeit (in 4 Th. kalten, 1 Th. heissen Wassers). In Weingeist ist es dagegen fast unlöslich.

Physiologische Wirkung. Da die Wirkung grosser toxischer, rasch in die Blutbahn gebrachter Gaben genau mit der in der Einleitung[1]) geschilderten allgemeinen Kaliumwirkung zusammenfällt, betrachten wir hier nur die Folgen innerlich gereichter medicamentöser Gaben beim Menschen.

Kleine Mengen (bis 0,5 Grm.) erzeugen, 1 Mal gereicht, ausser dem kühlenden Geschmack keine nennenswerthe Wirkung; bei längerer Verabreichung scheint der Appetit verringert, die Stuhlausleerung verzögert, die Diurese vermehrt zu werden; ja manche wollen sogar einen scorbutartigen Zustand als Folge längeren Gebrauchs gesehen haben. Der vollständig in die Blutbahn aufgenommene Salpeter wird sehr rasch mit dem Urin wieder ausgeschieden.

Grössere Mengen (bis 5,0 Grm.) in Substanz oder in sehr concentrirter Lösung eingenommen, verursachen Trockenheit auf den Schleimhäuten des Mundes und Schlundes und damit lebhaftes Durstgefühl, Brennen im Epigastrium und Aufstossen; in sehr verdünntem Zustand dagegen bemerkt man gar keine örtliche Wirkung, sondern nur Vermehrung der Harnausscheidung mit Erhöhung von dessen specifischem Gewicht; bei manchen Menschen tritt Diarrhoe, bei manchen das Gegentheil ein.

Puls und Temperatur wird in diesen Gaben nicht beeinflusst. Dieselben sinken erst in grossen toxischen Gaben, in denen es aber bei Menschen nicht verabreicht werden darf, weil dann auch eine toxische Gastritis in Folge der eintretenden intensiven Diffusions-Strömung (s. Seite 34) mit heftigen Schmerzen, Erbrechen und Durchfällen eintritt. Das hierbei beobachtete allgemeine Symptomenbild (hochgradige Schwäche, Ohnmachten, ungemein geschwächte Circulation, Tod) hat man seit einiger Zeit als specifische Kaliumwirkung auffassen wollen, weil der Salpeter zu den am leichtesten diffundirenden Kaliumsalzen gehört; es ist aber, wie bereits gezeigt wurde, wahrscheinlich ebenso viel die Gastritis, wie das resorbirte Kalium an diesen Erscheinungen Schuld.

Hiermit fällt aber die Auffassung des Salpeters als eines in Krankheiten anzuwendenden fieberwidrigen Mittels in sich zusammen. In allerjüngster Zeit wird zwar wieder der Gebrauch des Kalium nitricum, namentlich bei Gelenkrheumatismus sehr gerühmt (Leube, Gerhardt). Die grossen Tages-Gaben (50 Grm.) würden ziemlich gut vertragen, wenn sie nur stark verdünnt werden; nur selten trete Erbrechen ein. Allein, wenn man die auf der Gerhardt'schen Klinik beobachtete Salpeterwirkung auf das Fieber selbst näher betrachtet, so zeigt sich eine ungemein lange Zeit vom Tage der Nitrumbehandlung bis zur Entfieberung (3 mal 3, 4 mal 6—9, 1 mal 11, 1 mal 17, 1 mal 18, 1 mal 22, 1 mal 30 Tage), so dass es wohl schwer hält, aus diesen Beobachtungen die Ueberzeugung zu gewinnen, dass das Nitrum an der Entfieberung Schuld gewesen sei. Auch die Beobachtung, dass das Blutfibrin in 10 pCt. Salpeterlösungen aufgelöst wird, und dass bei Vergiftungen das Blut schwerer zur Gerinnung zu bringen ist, kann uns nicht zu einer anderen Ueberzeugung bringen; denn noch eine Menge anderer Kalium- und auch Natriumsalze bewirken dasselbe; und ob die Bildung fibrinogener Substanz im lebenden, kreisenden Blut durch Zuführung von Salpeter verhindert wird, ist gänzlich unbekannt; auch dürfte die alte Swieten'sche Behauptung, dass bei hohen Körpertemperaturen der Tod in Folge einer Gerinnung des Fibrins im Blute eintrete, worauf doch jedenfalls obige Salpeter-Fiebertheorie beruht, heute nicht mehr zu halten sein; denn gerade in den meisten durch excessive Temperatursteigerung beobachteten Todesfällen finden sich gerade sehr geringer Faserstoffgehalt und nur schlaffe Gerinnsel im Blute.

Die Versuche Samuel's, nach denen die entzündlichen Erscheinungen am Kaninchenohr, wie sie durch Crotonöl hervorgerufen werden, am besten und sichersten durch Salpeter hintanzuhalten sind, bedürfen jedenfalls noch weiterer Bestätigung.

Bei den Erklärungsversuchen der diuretischen Salpeterwirkung sind wir noch nicht über die Phrasen hinausgekommen, er mache die Membranen für Wasser durchgängiger, er reisse bei seinem Durchtritt durch die Nieren mehr Wasser mit sich fort.

---

[1]) Siehe Seite 28 u. flgde.

linisch werdenden Niederschlag von Kalkseife; das Blutserum kann also keine Seifen enthalten. Auch ergiebt die directe Untersuchung negative Resultate (Röhrig). Jedenfalls ist die Wirkung innerlich verabreichter Seifen zum Theil die der Alkalien, wie sie bei den kohlensauren Salzen auseinandergesetzt wurde, zum Theil die der Fettsäuren, welche im Organismus oxydirt oder in Glyceride verwandelt sich als Fett anlagern.

Die Erscheinungen bei grösseren eingenommenen Mengen sind: schlechter alkalischer Geschmack, Uebligkeit, Erbrechen, Durchfall, Abnahme der Ernährung.

Anwendung. Aeusserlich dienen die Seifen bekanntlich als Hauptreinigungsmittel. Therapeutisch verwendet man sie, um einen gelinden Reiz auf die Haut auszuüben, bei manchen chronischen Hautaffectionen, z. B. beim Chloasma, beim chronischen Eczem; indess führen sie, allein gebraucht, kaum jemals zur Heilung. Dagegen sind die Seifen sehr geeignet, organische Stoffe, z. B Jod, Glycerin in einer zweckmässigen Form auf die Haut zu bringen als Jod-, Glycerinseifen. — Nach neuerlichen Mittheilungen (Kappesser u. A.) sollen Einreibungen mit Schmierseife eine überraschend günstige Einwirkung auf scrophulöse Drüsentumoren ausüben, Mesenterial-, Halsdrüsentumoren sollen sich verkleinern und verschwinden, nachdem viele andere Verfahren vergeblich angewendet waren; auch andere scrophulöse Erscheinungen sollen dabei verschwinden. Senator bestätigt diese Angaben und giebt an, auch bei langwierigen Ergüssen in Gelenken, älteren Pleural- und Pericardialexsudaten, und selbst bei zwei Fällen von acuter diffuser Peritonitis eine kaum zu bezweifelnde resorptionsbefördernde Wirkung gesehen zu haben. Man lässt täglich 1—2 mal mandel- bis wallnussgrosse Mengen an der Stelle selbt und in deren nächsten Umgebung einreiben. — Als Mittel bei Scabies ist namentlich die Kaliseife heut noch im Gebrauch. Sie ist allerdings nicht, wie man früher wohl meinte, im Stande die Milbe zu tödten; indessen bildet sie doch eine Unterstützung selbst der jetzt gebräuchlichen besten Methode (Balsame), ebenso wie der früheren englischen u. s. w. Krätzkur. Durch Einreiben und Baden mit grüner Seife wird die Epidermis aufgelockert, werden auch wohl die Milbengänge mechanisch leichter aufgerieben, und der Zutritt des Balsams zu den Gängen und Milben ist leichter. Man lässt deshalb ein Bad nehmen und in demselben eine ordentliche Abreibung mit grüner Seife machen, ehe man den Balsam einreibt. — Als Waschmittel, um infectiöse Stoffe aus der Haut oder aus Wunden zu entfernen, ist Seife nicht genügend.

Die innerliche Anwendung der Seife ist fast ganz entbehrlich; nur in einem Falle wird sie noch benutzt, nämlich als neutralisirendes Mittel bei Vergiftung mit Säuren; hier ist sie zweckmässig, weil sie überall sofort zur Hand ist (Seifenwasser). — Ausserdem kommen die Natronseifen noch als Pillenmasse in Gebrauch, zu welcher sie mit etwas Alkohol versetzt gut zu verarbeiten sind.

Seife wird endlich vielfach als stuhlbeförderndes Mittel gebraucht, und zwar entweder als Clysma (Seifenwasser) oder — bei Kindern — in Form der Stuhlzäpfchen. Seine Wirkung beruht wahrscheinlich auf einer reflectorischen Anregung der Peristaltik.

Um die den Dickdarm bis in den Dünndarm hinauf bewohnenden Oxyuren zu entfernen, wendet man nach Vix am zweckmässigsten Klystiere mit einer 0,2—0,5 proct. Lösung von Sapo medicatus an, und zwar so, dass man nach der Hegar'schen Methode das gesammte Dickdarmrohr damit ausspült.

Präparate. 1. Sapo medicatus. Medicinische Seife. Trockene pulverisirbare Natronseife, weiss und nicht ranzig riechend. Zu Pillenmassen 0,3 bis 1.0 pro dosi als Medicament.

*2. Sapo oleaceus s hispanicus s. venetus, Spanische, venetianische Seife, Natronseife, die aber auch etwas Kali enthält.

*3. Sapo Picis, 35 Th. Sapo venetus, 5 Th. Pixliquida.

4. Sapo viridis s. kalinus niger, schwarze, grüne oder Schmierseife, Kaliseife mit schlechtesten Fettsorten bereitet, von schmieriger Consistenz. Setzt unter den verschiedenen Seifen den stärksten Hautreiz.

Die verschiedenen kosmetischen Seifen gehören nicht hierher.

6. Spiritus saponatus, Seifenspiritus, Auflösung von Sapo hispanicus in Alkohol mit etwas Ol. Lavandulae nach Ph. austr., nach Ph. germ. aus Olivenöl, Kalilauge, Weingeist und Wasser dargestellt. Leicht hautreizendes Mittel bei Erfrierungen, rheumatischen Schmerzen u. dgl.; nur äusserlich.

Anhang zu den Alkalien.

Durch die obigen Präparate ersetzt, oder überflüssig oder zu wenig in ihren Wirkungen erkannt, oder in ihrer therapeutischen Wirkung misskannt sind das Natrium biboracicum, Borax, Natriumborat (früher zur Beförderung der Menstruation und der Wehen empfohlen und heut noch bei Aphten und Soor der Mundhöhle benutzt, namentlich rühmen es neuerdings wieder Edlefsen-Kosegarten in Pulverform oder concentrirter Lösung gegen Soor, da es die Entwickelung von Hefezellen und Fadenpilzen hemme; Müller in Verbindung mit Salicylsäure zu Einathmung bei Lungensucht; Gowers berichtet zuweilen bei Epilepsie Erfolg gesehen zu haben, nachdem andere Mittel erfolglos geblieben waren; das *Natrium aethylo-sulfuricum (wie die Mittelsalze überhaupt abführend wirkend); das *Natrium chloricum (ähnlich dem Kalium chloricum zu verwenden); ferner das *Kalium tartaricum boraxatum, Tartarus boraxatus (als Abführmittel); das Kalium sulfuricum, Sal polychrestum Glaseri (abführend wie das gleichnamige Natriumsalz).

In neuerer Zeit wurde das Natrium lacticum (in Dosen bis zu 15,0) als ein schlafmachendes Mittel von Preyer empfohlen; es wirke bei subcutaner Einspritzung und Einbringung in den leeren Magen ziemlich sicher, wenn starke Sinnesreize ferngehalten würden. Nach Beobachtungen, die in der mannigfachsten Weise modificirt, in unserer Klinik (Nothnagel) durch v. Böttticher angestellt sind, müssen wir das milchsaure Natrium als ein sehr schwaches und namentlich unzuverlässiges Hypnoticum ansehen, welches niemals auch nur annähernd im Stande sein wird, die Anwendung des Morphin und Chloral zu ersetzen.

Die Verbindungen der Alkalien mit Chlor, Jod, Brom, Schwefel, Mangan, Arsenik, Antimon, Blausäure, Benzoë-, Salicylsäure werden mit letzteren Körpern zusammen abgehandelt werden.

II. Die alkalischen Erden.

Die alkalischen Erden sind schwächere Basen und schwächere Aetzmittel, als die Alkalien. Sie unterscheiden sich von diesen ausserdem hauptsächlich durch die Schwer- oder Unlöslichkeit eines Theiles ihrer Salze. Die Carbonate, Phosphate und mit Ausnahme des Magnesiumsulfats auch die Sulfate der alkalischen Erden sind schwer- oder unlöslich, während die gleichnamigen Alkalisalze alle leicht in Wasser löslich sind; derselbe Unterschied gilt von den fettsauren Salzen; die der Alkalien sind leicht löslich, die der alkalischen Erden unlöslich.

Von den 4 Metallen der alkalischen Erden, dem Calcium,

weshalb man auch die Magnesiumsalze mehr wie alle anderen Mittelsalze als Abführmittel empfehlen kann.

Giebt man kleinere Mengen einer der obigen Magnesiumverbindungen, so werden sie in Form des Chlormagnesiums oder des milchsauren Salzes in das Blut aufgenommen, und sollen unter Anregung der Diurese im Harn bald wieder erscheinen. Bei den grossen abführenden Gaben dagegen bemerkt man keine Vermehrung der Harnabsonderung.

Die Umwandlung in ein doppelt-kohlensaures Salz wird erst in den unteren Darmpartien vollendet; es erklärt sich daraus das späte Eintreten der Wirkung (Husemann).

Therapeutische Anwendung des Oxyds und der kohlensauren Salze des Magnesium.

Magnesiumoxyd und die kohlensaure Verbindung werden in ausgedehntem Maasse gebraucht als säuretilgende Mittel bei den Affectionen des Magens und Darms, die mit Säurebildung einhergehen und welche wir schon beim Natrium bicarbonicum und der Aqua Calcis erwähnt haben. Vor diesen Mitteln haben die Magnesiumpräparate den Vorzug, dass sie zugleich stärker abführend wirken; sie sind also gerade dann an ihrem Platze, wenn Neigung zu Verstopfung besteht; doch bedarf man zur Katharse immer etwas grösserer Dosen. Umgekehrt indess können sie auch bei Durchfällen (namentlich der Kinder) gegeben werden, wenn dieselben als Begleit- oder Folge-Erscheinungen der abnormen Säurebildung auftreten. Auch stören sie die Verdauung beim längeren Gebrauch weniger als der Kalk. Ob man in diesen Fällen M. oxydatum oder carbonicum giebt, scheint keinen wesentlichen Unterschied zu bedingen.

Weiterhin ist die Magnesia ein gutes Antidot bei verschiedenen Vergiftungen, namentlich mit Säuren: Schwefel-, Salpeter-, Salz-, Essig-, Oxalsäure. Vorgeschlagen ist die M. usta ferner bei Vergiftungen mit Sublimat und mit Kupfersalzen. Von fraglichem Nutzen ist sie bei Phosphorvergiftung, sie wird sogar entschieden widerrathen. Dagegen ist sie eines der besten Antidote bei Arsenikvergiftung, wenn auch das gebildete arseniksaure Magnesiumoxyd immerhin noch nicht ganz unlöslich ist. Regel bei allen Vergiftungen ist, die Magnesia in bedeutendem Ueberschuss zu geben.

Bei anderen Zuständen, bei welchen die M. sonst empfohlen wurde (Krämpfe, harnsaure Lithiasis u. s. w.) ist dieselbe ganz überflüssig.

Gebrannte Magnesia. Magnesia usta.

Die gebrannte Magnesia, Talkerde (Magnesiumoxyd MgO), ist ein leichtes, weisses, amorphes, unschmelzbares Pulver, in Wasser unlöslich, verbindet sich aber mit demselben unter schwacher Wärmeentwicklung zu Magnesiumhydroxyd $Mg(OH)_2$ (Magnesiahydrat).

Physiologische Wirkung.

Im Magen wird dasselbe durch die Salzsäure des Magensaftes zum Theil in Chlormagnesium umgewandelt und macht von da ab die in der Einleitung genauer auseinandergesetzten Veränderungen durch. Es wirkt also im Magen stark säurebindend, in kleinen Gaben diuretisch, in grösseren abführend.

Indem die Magnesia usta, in hinreichender Menge gegeben, den Mageninhalt alkalisch macht, ist sie eines der ausgezeichnetsten Mittel, die schnelle Resorption einer Reihe starker Gifte zu hindern, z. B. der schweren Metalloxyde, der Alkaloide, die sämmtlich in alkalischen Flüssigkeiten unlöslich und damit unresorbirbar werden; ja mit der arsenigen Säure bildet sie in alkalischer Flüssigkeit geradezu ein unlösliches Salz.

Da die Magnesia ein bedeutendes Absorptionsvermögen für die Kohlensäure hat (1,0 Grm. bindet fast 1100 Ccm. Kohlensäure), wäre dieselbe sehr geeignet, bei Meteorismus wenigstens einen Theil der Darmgase zu binden; leider ist wegen der Unbeweglichkeit der enorm gespannten Darmwandungen die Fortschaffung der eingeführten Magnesia durch das Darmrohr eine sehr schwache und daher die Wirkung eine unsichere (Buchheim).

Nach längerer Verabreichung von Magnesia sollen sich im Dickdarm Concremente (vielleicht von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, wie bei Pflanzenfressern) bilden, welche selbst zu Perforation des Darms führen; eine von Brande an solchen Kothsteinen behandelte Frau hatte allerdings $2^1/_2$ Jahre lang jeden Tag 1—2 Theelöffel voll Magnesia eingenommen.

Die therapeutische Anwendung ist im vorhergehenden Abschnitte S. 90 besprochen worden.

Dosirung und Präparate. 1. Magnesia usta. Als Antacidum zu 0,2—1,0 (10,0 pro die), soll es zugleich abführend wirken zu 0,5—2,0, am besten in Pastillen oder Schüttelmixtur; seine Darreichung in Pulvern ist unangenehm, weil es ein so grosses Volumen einnimmt, dass das Verschlucken unbequem wird. — Als Antidot bei Vergiftungen in grossen Mengen.

Magnesiumcarbonat. Magnesium carbonicum.

Durch kohlensaures Kalium oder Natrium wird in Lösungen z. B. des schwefelsauren Magnesium ein Niederschlag gebildet, der nach dem Trocknen bei niedriger Temperatur ein sehr voluminöses weisses Pulver darstellt und eine der Formel $3(CO_3Mg) + Mg(OH_2) + 4H_2O$ entsprechende Zusammensetzung hat; dies ist das Magnesiumcarbonat der deutschen Pharmakopoe. Dasselbe ist nicht so schwer löslich (1 : 3000 Th kalten, 1 : 10,000 Th. heissen Wassers) wie die Magnesia usta. In stark kohlesäurehaltigem Wasser löst es sich vollkommen und scheidet nach einiger Zeit in feinen Nadeln das neutrale Salz $CO_3Mg + 3H_2O$ aus. Durch Glühen wird es in Magnesiumoxyd umgewandelt unter Freiwerden von Kohlensäure und Wasser.

Physiologische Bedeutung und Wirkung.

Das kohlensaure Magnesium kommt bei den Wirbelthieren in sehr geringen Mengen in den Knochen, sodann im Harn der

sammensetzung der Knochen eine irgendwie bemerkenswerthe Aenderung; dieselbe ist überhaupt unabhängig vom Futter. Die Entwicklung der Knochenmasse wird zwar eine geringere als bei normaler reichlicher Fütterung; jedoch wird keine chemische oder physikalische Veränderung der Knochen (Knochenkrankheit) verursacht. 3. Verschiedenartige der Nahrung von Thieren des verschiedensten Alters (Kaninchen) beigemengte Erdphosphate influiren nicht auf die Zusammensetzung der Knochen.

Wir können uns der Einsicht nicht verschliessen, dass von obigen Versuchsreihen gerade die vorwurfsfreisten von Milne-Edwards und Weiske nicht dafür sprechen, dass die Knochenkrankheiten, sondern nur dass allgemeine Ernährungsstörungen und in Folge dieser der Tod bei Mangel an Erdphosphaten eintritt.

Calcium phosphoricum, phosphorsaurer Kalk.

Es giebt 3 Verbindungen der Phosphorsäure mit Calcium:

1. Neutrales $(PO_4)_2Ca_3$; 2. einfach saures $PO_4HCa + 2H_2O$ und 3. zweifach saures $(PO_4H_2)_2Ca + H_2O$ Calciumphosphat. Zu welcher von diesen 3 Verbindungen das von der deutschen Pharmakopoe angeordnete gehört, weiss man nicht; wahrscheinlich ist es aber das neutrale Salz. Es soll aus einer Lösung von 20 Theilen krystallinischen Calciumcarbonats auf je 50 Theile Wasser und Salzsäure durch Zusatz einer Lösung von phosphorsaurem Natrium (61 : 300) präcipitirt werden. Es ist ein leichtes, weisses, in Wasser nicht, in kohlensäurehaltigem Wasser wenig lösliches Pulver.

Physiologische Wirkung. Der ph. K. wird, wenn dem Magen einverleibt, in der oben angegebenen Weise zu kleinen Theilen resorbirt; der grösste Theil grosser Gaben verlässt stets mit dem Koth den Körper wieder. Die einzige Erscheinung nach dem Gebrauch grösserer Massen ist die trockene Beschaffenheit der Kothmassen (der weisse Koth der Hunde nach Knochennahrung).

Therapeutische Anwendung. Ueber die in neuester Zeit wieder lebhaft empfohlene Darreichung des ph. K. bei Rachitis und Osteomalacie vergl. S. 96.

Den phosphorsauren Kalk gegen Hämaturie, Metrorrhagie, Hämoptoë als blutstillendes Mittel erprobt zu haben, behauptet Caspari; ebenso die günstige Wirkung mit Eisen zusammen gegen Chlorose, ferner allein gereicht gegen den profusen, purulenten Auswurf der Tuberculösen. — Dass bei sonst gesunden Individuen die Entwicklung des Callus bei Fracturen durch reichliche Einfuhr von Kalk beschleunigt werde, muss erst noch durch ausgedehntere Erfahrungen bestätigt werden. Empfohlen ist das Mittel weiterhin noch bei scrophulösen Affectionen, bei Caries, bei stark secernirenden Geschwüren — es mangelt überall an durchgreifenden genügenden Erfahrungen. Clarus empfiehlt bei Anämie eine Verbindung des Eisens mit phosphorsaurem Kalk.

Vortheilhaft bei diesem Mittel ist, dass man es in ziemlich grossen Quantitäten und auch längere Zeit fortgebrauchen lassen kann, ohne dass unangenehme Nebenwirkungen eintreten, namentlich wenn man es in zweckmässigen Verbindungen giebt, mit bitteren und aromatischen Mitteln.

Dosirung. Calcium phosphoricum 0,5—2,0 pro dosi einige Male täglich in Pulvern; es werden 5,0—7,0 pro die gut vertragen. Bei Kindern lässt man eine Messerspitze des Salzes unter das Essen mischen.

Anhang zu den alkalischen Erden.

Die Baryumverbindungen werden gar nicht mehr therapeutisch angewendet; ihre toxicologische Stellung haben wir in der Einleitung zu den alkalischen Erden (S. 84) betrachtet.

Die deutsche Pharmakopoe führt ausserdem an den schwefelsauren Kalk (Calcaria sulfurica usta, Gypsum ustum), der nur zu Gypsverbänden angewendet wird.

Die Ammoniakalien.

Man nimmt gewöhnlich an, dass in den Ammoniumsalzen ein nicht isolirbarer einwerthiger Atomcomplex NH_4 vorhanden sei, welcher die Rolle eines zusammengesetzten Radicals spielt und sich genau wie ein Metall verhält; man nennt diese Atomgruppe Ammonium und kennt eine Verbindung desselben mit Quecksilber, das Ammonium-Amalgam. Dagegen ist es bis jetzt noch nicht gelungen, das Ammonium für sich darzustellen, da es sich immer sogleich in Ammoniak NH_3 und H zerlegt.

Dieses Ammoniak, welches auch bei der Fäulniss stickstoffhaltiger organischer Körper (Fleisch, Blut, Harn) entsteht, verbindet sich als starke Base direct mit allen Säuren zu den Ammoniaksalzen, welche in ihren Reactionen die grösste Aehnlichkeit mit den Kaliumsalzen haben; sie unterscheiden sich von diesen nur durch Flüchtigkeit (flüchtiges Alkali) und die etwas schwächeren basischen Eigenschaften.

Aus diesem und dem weiteren Grunde, dass die Ammoniumsalze auch in ihrer örtlichen physiologischen Wirkung sich ganz wie die gleichartigen Alkalisalze (ätzend u. s. w.) verhalten, schliessen wir ihre Betrachtung diesen an.

Gemeinsame physiologische Wirkungen aller Ammoniakverbindungen.

Ammoniak findet sich schon im normalen Organismus, im Darm z. B. als Magnesiumammoniumphosphat; aber jedenfalls auch im Blut und in den Geweben, zum Theil aus dem Darm resorbirt, zum Theil bei der Spaltung des Eiweisses frei werdend (Walter). Man kann dann, bei Fleischfressern wenigstens, 2 Functionen desselben unterscheiden, eine neutralisirende, indem es dazu verwendet wird, von aussen eingeführte Säuren, z. B. der Fleischnahrung (die nach Hallervorden als saure zu betrachten ist), zu binden und dadurch die dem Organismus unentbehrlichen fixen Alkalien vor Verbrauch zu schützen; und eine harnstoffbildende, wovon später (S. 103, 104) die Rede sein wird.

Alle von Aussen eingeführten Ammoniumverbindungen und das Ammoniak haben eine gleiche, nur in ihrer Intensität verschiedene Allgemeinwirkung (Ammoniakwirkung); je lockerer das Ammoniak gebunden ist, um so heftiger ist die Wirkung von dessen Salzen;

häufig Stillstand der Circulation in denselben ein. Jedenfalls ist so viel sicher, dass Alaun sich in Bezug auf gefässcontrahirende Wirkung nicht mit Argentum nitricum oder Plumbum aceticum vergleichen lässt.

In sehr concentrirten Solutionen wirkt er auf Schleimhäute und Geschwüre schwach ätzend.

Innerlich gegeben, wirkt er in kleinen verdünnten Mengen (0,05—0,1), bei längerem Gebrauch Appetit vermindernd, verdauungsstörend und verstopfend; in grösseren Mengen entzündungs-, erbrechen- und durchfall-erregend; in Substanz gastro-enteritisch und ätzend auf Magen-Darmschleimhaut. Vom Magen-Darmkanal wird er, wahrscheinlich als Albuminat, resorbirt und (Orfila) in verschiedenen Organen und auch im Harn wieder aufgefunden. Man hat früher geglaubt, dass er auch in der Blutbahn und innerhalb der Organe ähnliche Wirkung ausübe, wie örtlich auf die Schleimhäute; dies ist aber, wie bei allen resorbirten Metallen, nicht möglich, weil schon bei der Aufnahme in's Blut seine Affinitäten gesättigt sind, die örtliche Wirkung auf Schleimhäute aber gerade nur auf dem Act der Sättigung beruht. Alaunalbuminate würden auch bei örtlicher Application nicht mehr zusammenziehend oder austrocknend wirken können.

Ausserdem hindert und hemmt er die Fäulniss aller organischen Substanzen und hebt den Fäulnissgeruch auf.

Therapeutische Anwendung.

Gewöhnlich werden dieselben Indicationen, welche bei der Gerbsäure und beim Plumbum aceticum angegeben sind, auch als für den Alaun gültig angesehen. Thatsächlich indess findet letzterer eine eingeschränktere Verwendung, insbesondere wird er kaum je gereicht, um Wirkungen nach seiner Resorption in's Blut zu erzielen; jedenfalls ist er in letzterer Beziehung durchaus entbehrlich, und auch ohne Nutzen.

Die Anwendung des Alaun geschieht fast ausschliesslich zur Erreichung directer örtlicher Wirkungen. Man kann ihn in dieser Beziehung bei allen den Zuständen versuchen, welche beim Tannin und Eisenchlorid namhaft gemacht sind. Doch vermeidet man ihn bei Diarrhoen, weil er die Verdauung zu sehr beeinträchtigt; bei Epistaxis ist er eigentlich überflüssig, denn steht dieselbe nicht in Folge einfacher Tampons, so wird man wohl immer alsbald zum Liquor ferri sesquichlorati greifen; bei Gonorrhoe pflegt man Tannin vorzuziehen; bei Hämoptysis ist er illusorisch. Seine wirkliche Verwendung beschränkt sich auf folgende Fälle: zu Einspritzungen und Tränkung der Tampons beim chronischen Fluor albus, als Gurgelwasser bei einfachen chronischen bezw. subacuten Anginen (volksthümlich Salbeithee mit Alaun), als Waschwasser bei Fussschweissen.

Magnus hat neuerdings den Alaunstift bei Katarrhen, Blennorrhoen und mittelgradigen Granulationen der Conjunctiva empfohlen; die Vorzüge vor dem Kupfer und Zink bestehen in der Möglichkeit, den Grad der Einwirkung leicht abzustufen, und in der kurzen Dauer der Nachschmerzen. Ebenso rühmt Fränkel den in ganz dünne Formen gebrachten Alaunstift bei verschiedenen Arten uterinaler Leukorrhoe (nach Tripperinfection, bei Scrophulösen und Chlorotischen, nach Aborten und Puerperien), weil sich der Alaun im Uterus vollständig auflöse, und möglichst wenige Gefahren und Contraindicationen habe. — Ferner wird Alaun in der Inhalationstherapie benutzt; wegen der genaueren Indicationen in dieser Beziehung und seines Verhältnisses zur Gerbsäure verweisen wir auf letzteres Präparat.

Dosirung und Präparate. 1. Alumen, 0,1—0,5 pro dosi (3,0 pro die) in Pulvern, Pillen, Mixturen. — Aeusserlich in Pulverform oder Lösung (1,0 bis 10,0 : 150,0—200); zu Inhalationen 1,0—5,0 : 500,0.

2. Alumen ustum (vergl. oben); nur äusserlich angewendet, wirkt stärker ein als der rohe Alaun, kann selbst leicht ätzen auf Schleimhaut- und Wundflächen.

Anhang zum Alaun.

Aehnlich wie die Alaune wirken.

* 1. Aluminium oxydatum, Alumina hydrata.

○ 2. Aluminium sulfuricum.

○ 3. Liquor Aluminii acetici, 300 Th. Aluminiumsulfat, 360 Th. verdünnte Essigsäure, 130 Th. Calciumcarbonat, 1000 Th. Wasser. Das Aluminiumacetat wurde von Burow empfohlen bei Geschwürsflächen mit putrider Secretion, bei übelriechenden Schweissen. Auch nach P. Bruns und Maas ist die essigsaure Thonerde ein ausserordentlich wirksames Antisepticum, viel stärker als Thymol und Salicylsäure; sie empfehlen sie desshalb bei bereits eingetretener Wundzersetzung zur permanenten Irrigation in höchstens 3 pCt. Lösung. Nach Fischer und Müller besitzen die Lösungen dieses stark antiseptischen Stoffes, sowie die damit getränkten Verbandgegenstände (essigsaure Thonerde-Gaze) mannigfache Vorzüge vor Carbollösungen und Carbolgaze. Es nimmt ihre Wirksamkeit nicht durch Verdunstung ab, bleibt vielmehr immer gleich stark; es treten weder Reizungs- noch allgemeine Vergiftungserscheinungen bei ihrem Gebrauch ein; die Thonerde-Gaze legt sich weich und gut an. Dagegen ist die essigsaure Thonerde nicht zur Desinfection der Hände und Instrumente zu brauchen, da erstere dadurch rauh, letztere stumpf und schmutzig werden.

○ 4. Bolus alba oder Argilla (weisser Thon), eine weisse, zerreibliche, abfärbende, etwas zähe, in Wasser zerfallende, aber nicht (auch in Säure nicht) lösliche erdige Substanz, welche hauptsächlich aus wasserhaltigem Aluminiumsilicat besteht. Sie ist im Körper nicht resorbirbar und unwirksam. Früher wurde sie sonderbarer Weise als ein dem Alaun ähnlich wirkendes Mittel angesehen und wie dieser angewendet. Jetzt dient sie nur noch als Pillenconstituens, wenn man leicht zersetzliche Metallsalze, z. B. das Argentum nitricum, in Pillenform geben will.

---

vorhanden sind, und diese nur in einer Albuminatverbindung; kein Metallalbuminat hat aber die örtlichen Wirkungen des freien Metalls". Riegel nimmt an, dass im Bleikolikanfall eine enorme Erregung der Gefässnerven auftritt, welche zu einer erhöhten Spannung des Arterienrohrs und damit zu Darmschmerzen führt; während eines solchen wird nach ihm der Puls langsamer und gross und hat ganz den Character, wie bei stark erhöhtem Aortendruck; mit Abnahme der Schmerzen ändert sich auch diese Pulsbeschaffenheit; Gefässspannung, Verminderung der Harnmenge und Heftigkeit der Kolikschmerzen stehen in einem geraden Verhältniss zu einander. — Nach Harnack wird durch die allgemeine Contraction des Darms eine erhebliche Quantität Blut aus dem Darm den übrigen Theilen des Gefässsystems zugeführt, woraus eine vermehrte Füllung und Spannung der Arterien und eine Verlangsamung des Pulses sich ergeben.

Die Absonderung des Speichels, der Galle ist eher vermehrt, als vermindert; die zeitweise auftretende Verminderung der Harnausscheidung während der Kolikanfälle ist ebenfalls auf Reizung von Fasern des N. splanchnicus major zu beziehen, in Folge deren der Blutzufluss zu den Nieren vermindert wird.

Die Bleilähmung ist nach Heubel bedingt durch die Lähmung der motorischen Nerven, nicht der Muskelzelle selbst; nur in Folge allgemeiner Ernährungsstörungen schwinden die Muskeln bei Bleilähmung rascher, als bei anderen Lähmungen. Der rasche Verlust der faradischen, sowie der galvanischen Contractilität deute keineswegs auf ein primäres Muskelleiden; erst mehrere Jahre nach Beginn der Bleilähmung zeigen sich nach Duchenne nachweisbare Texturveränderungen, Fettdegeneration der Muskelfasern. — Dagegen hat E. Remak betont, dass bei Bleilähmung diejenigen Muskeln erkranken, welche functionell zusammen gehören und die gleiche Wirkung entfalten, obwohl sie von verschiedenen Nerven innervirt werden; er glaubt daher schliessen zu dürfen, dass die Bleilähmung centralen Ursprungs und von einer Affection nebeneinander im Rückenmark liegender Gangliengruppen herrühre. — Renaut sah bei 2 Bleikranken dem Auftreten der Lähmungserscheinungen einen fieberhaften Zustand vorangehen, wie er häufig die spinale Lähmung der Kinder oder Erwachsenen einleitet, und sieht darin eine neue Bestätigung derjenigen Hypothese, welche die Bleilähmung Folge einer subacuten Poliomyelitis anterior sein lässt. — Auch Popow fand bei Meerschweinchen nach acuter Bleivergiftung die peripheren Nerven normal, das Rückenmark deutlich krank (Myelitis centralis acuta).

Die chronisch verlaufenden Gehirnerscheinungen sind als eine directe Bleiwirkung zu betrachten; doch ist es allerdings möglich, dass die paroxistisch auftretende Epilepsia saturnina den von Traube angegebenen urämischen Ursprung hat.

Recidive der Bleivergiftung. Der grosse Bleigehalt der Knochen erklärt, dass Personen nach Jahren scheinbarer Genesung, auch wenn jede Gelegenheit zu neuer Bleiaufnahme sorgfältigst vermieden wurde, zuweilen wieder von Neuem die Erscheinungen der Bleivergiftung darbieten. Bei dem langsamen Stoffwechsel in den Knochen verweilt das Blei noch lange in denselben, wenn es bereits aus den anderen Organen ausgeschieden ist, und wird dann gelegentlich viel später wieder in empfindlichere Theile übergeführt. Hermann hat übrigens darauf aufmerksam gemacht, dass der Bleigehalt der Knochen eine viel niedrigere Stelle einnimmt, wenn man den Bleigehalt nicht auf die frischen Organe, sondern auf die festen Bestandtheile derselben berechnet.

Der Stoffwechsel. Der Stoffwechsel erleidet eingreifende Veränderungen; dafür spricht die rasche Abmagerung, die hochgradige Blutleere der Bleikranken; die Vermehrung der Harnsäure im Blute mit in Folge dessen eintretenden gichtischen Anfällen; ferner der Wassergehalt der Organe. Heubel hat für alle Organe (Gehirn, Rückenmark, Lunge, Speicheldrüse, Leber, Milz, Niere, Muskel) eine Zunahme des Wassergehalts um 0,6—3 pCt. constatirt; im Blute selbst zeigte sich bei chronischer Bleivergiftung eine Verminderung der festen Bestandtheile um 24—50 pro mille und eine dem entsprechende Zunahme des Wassergehaltes; eine Abnahme der Blutkörperchen um 20—40 pro mille, des Eiweissgehaltes um 4,5—7,5 pro mille; endlich eine geringe Zunahme der Extractivstoffe und der löslichen Salze.

1. Neutrales essigsaures Blei. Plumbum aceticum.

Das neutrale essigsaure Blei, Bleiacetat, $(CH_3.CO.O)_2\ Pb + 3H_2O$, auch Bleizucker, Saccharum Saturni genannt, wird durch Auflösen von Bleiglätte in Essig dargestellt, aus welcher Lösung es in vierseitigen Prismen heraus krystallisirt; die an der Luft verwitternden Krystalle lösen sich in $1^1/_2$ Theilen Wassers und 8 Theilen Alkohols.

Therapeutische Anwendung.

Plumbum aceticum ist ein entschieden wirksames Mittel; doch ist sein sicher festgestellter therapeutischer Nutzen geringer als gemeinhin angenommen wird.

Zunächst wird es als Haemostaticum bei Blutungen innerer Organe angewendet, und zwar überwiegend bei Lungenblutungen, herkömmlich unter folgenden Verhältnissen. Kommt die Hämorrhagie aus einem Aneurysma, einem grossen in eine Caverne sich öffnenden Arterienstamm, so ist Blei selbstverständlich wie jedes andere Stypticum nutzlos. Andererseits wissen wir, dass ganz leichte Hämoptysen bei einem zweckmässigen diätetischen Verfahren auch ohne Medication aufhören; hierbei ist Blei also überflüssig. Dagegen bei den so häufigen Hämoptysen von

welche wir oben zu präcisiren gesucht haben. — Uebrigens werden, wie die Beobachtung lehren soll, die Gefahren einer Intoxication länger hintangehalten, wenn man das Plumbum mit kleinen Dosen Opium verbindet.

Das Pl. a. kommt äusserlich bei denselben Zuständen zur Anwendung, welche wir beim schwefelsauren Zink anführen werden, steht indess diesem bei dem Conjunctivalcatarrh wegen verschiedener Uebelstände (leichtere Zersetzlichkeit u. s. w.) entschieden nach.

Dosirung und Präparate. Plumbum aceticum. Innerlich zu 0,01 bis 0,05 pro dosi (ad 0,1 pro dosi! ad 0,5 pro die! Ph. g., ad 0,07 pro dosi! ad 0,5 pro die! Ph. a.), in Pulvern, Pillen, Lösung. Aeusserlich in Substanz gepulvert, oder in 1—10procentigen Lösungen, oder in Salben (1 : 10).

2. Basisch-essigsaures Blei. Liquor Plumbi subacetici.

Dieses, auch Plumbum hydrico-aceticum solutum, Acetum Plumbi, Bleiessig, genannte Präparat bildet sich beim Kochen von 3 Theilen Bleiacetat mit 1 Theil Bleioxyd in 10 Theilen Wasser und stellt eine klare, farblose, schwach alkalisch reagirende Flüssigkeit dar, die aus der Luft jedoch sehr leicht Kohlensäure anzieht und sich dann durch Bildung unlöslichen kohlensauren Bleies trübt.

Physiologische Wirkung. Seine örtlichen und allgemeinen Wirkungen sind genau die des Bleizuckers; nur scheint es eine etwas grössere Verwandtschaft zu den Albuminaten zu haben.

Therapeutische Anwendung. Der Bleiessig kommt ausschliesslich und sehr oft zur äusseren Anwendung, und ist vollständig zu einem populären Mittel geworden — bei abnorm secernirenden Schleimhautflächen und eiternden Hautflächen, und bei entzündlichen Affectionen der Haut und der unmittelbar darunter gelegenen Theile. Die angenommene und alltäglich verwerthete sog. antiphlogistische Wirkung des Bleiessigs ist durchaus zweifelhaft. Dasselbe dringt ja nicht durch die unverletzte Epidermis. Man nimmt auch heut ziemlich allgemein an, dass der grösste Theil der Wirkung, ja vielleicht die ganze auf Rechnung des Wassers und der verschiedenen Applicationsformen komme, auf die höhere oder niedrigere Temperatur, auf die Bedeckung des lauwarmen Bleiessigumschlages mit Wachstaffet. Beweisend für diese genannte Auffassung ist der Umstand, dass in den entsprechenden Fällen reines Wasser erfahrungsmässig ebensoviel leistet wie der Bleiessig.

Unter den Zuständen, bei welchen das Mittel als Antiphlogisticum zur Anwendung kommt, nennen wir: Contusionen, einfach oder mit Blutextravasation, ödematöse Anschwellungen der Haut, welche acut nach irgend welchen Traumen sich entwickeln, Erfrierungen, Verbrennungen ersten und zweiten Grades, Eczeme, Erysipele u. s. w.

Dosirung und Präparate. 1. Acetum Plumbi. In der officinellen Stärke wird Bleiessig nur selten angewendet, z. B als Adstringens bei Condylomen, meist in Verdünnungen; zu Augenwässern (die übrigens, wie schon beim Bleizucker erwähnt worden, unzweckmässig sind) in 1—2procentigen Lösungen. Zu Salben 1 Th. : 5—10 Th Salbenmasse.

2. Aqua Plumbi, Aqua saturnina, Bleiwasser (Kühlwasser), 1 Th. Bleiessig auf 49 Th. Aq. dest. zu Umschlägen, rein oder noch verdünnt.

○*3. Aqua Plumbi Goulardi s. Aqua Plumbi spirituosa, Bleiwasser (das aber statt Aq. dest. gewöhnliche Brunnenwässer enthält) mit Zusatz von 4 Th. Spiritus vini rectificatus; als Umschlagmittel auf unverletzte Hautflächen.

4. Unguentum Plumbi, Ceratum Saturni, Unguentum nutritum, Bleisalbe, 8 Th. Bleiessig, 92 Th. Schweineschmalz; nach Ph. austr. 300 Th. Axungia porci, 100 Th. Cera alba, 6 Th. Pl. acet., 20 Th. Aq. dest. Austrocknende Salbe.

3. Kohlensaures Blei. Plumbum carbonicum.

Das kohlensaure Blei $PbCO_3$ oder Bleiweiss (Cerussa) ist ein schweres, in Wasser unlösliches Pulver, nur zur Darstellung von Salben und Pflastern bei den Indicationen des Bleiessigs, namentlich bei Hautentzündungen und -Geschwüren benutzt.

Präparate. 1. Unguentum Plumbi hydrico-carbonici, Unguentum Cerussae s. album simplex, Bleiweisssalbe, 3 Th. Bleiweiss, 7 Th. Paraffinsalbe; nach Ph. austr. 200 Th. Schweinefett, 40 Th. Empl. diachylon simplex, 120 Th. Plumbum carbon.; als austrocknende Salbe angewendet.

○2. Unguentum Cerussae camphoratum, 95 Th. Ung. Cerussae, 5 Th. Kampher.

3. Emplastrum Cerussae, Emplastrum album coctum, Bleiweisspflaster, 60 Th. Bleipflaster, 10 Th. Olivenöl, 35 Th. Bleiweiss; frisch bereitet weiss, mit der Zeit gelb werdend; wenig klebend.

4. Bleioxyd. Plumbum oxydatum. Lithargyrum.

Das Bleioxyd PbO (Bleiglätte, Lithargyrum), als ein gelbes, röthliches Pulver, oder auch in glänzenden blättrigen Krystallen darstellbar, zerfällt an der Luft durch Bindung der Kohlensäure leicht zu einem weissen Pulver von kohlensaurem Blei, ist in Wasser nicht löslich, wohl aber in Säuren.

Wirkung. Das Bleioxyd wird zur Bereitung von Pflastermassen gebraucht, indem bei der Mischung mit Fetten ein fettsaures Bleisalz entsteht. Das einfache Bleipflaster bildet auf der Haut eine schützende imperspirable Decke, deren Heileffect zum Theil aus dem Schutze gegen die äussere Luft, zum Theil daraus sich erklärt, dass die Bedeutung der feuchten Wärme sich geltend macht. Zusatz von Harzen erhöht je nach deren Beschaffenheit entweder die klebende Fähigkeit, oder verleiht dem Pflaster die Eigenschaft, reizend auf die Haut einzuwirken.

Präparate. 1. Emplastrum Plumbi simplex, Emplastrum Lithargyri s. Diachylon simplex, Einfaches Bleipflaster, Ol. Olivarum, Adeps suillus, Lithargyrum, zu gleichen Theilen; Ph. austr. 1000 Th. Axungia porci, 500 Th. Pl. oxyd. Weiss, wenig zähe, nicht fettig, leicht zu streichen Indifferentes Pflaster, namentlich zu Einwickelungen und Compressivverbänden geeignet.

2. Emplastrum Plumbi s. Lithargyri s. Diachylon compositum, Zusammengesetztes Bleipflaster oder Gummipflaster, 120 Th. Emplastrum Plumbi simplex, 15 Th. gelbes Wachs und je 10 Th. Ammoniakgummi, Galbanum und Terpenthin; braungelb, zähe, wirkt durch die Harze leicht reizend.

3. Emplastrum adhaesivum, Heftpflaster, besteht aus Bleipflaster 500, gelbes Wachs, Dammarharz und Geigenharz je 50, Terpenthin 5; gelblich, klebt sehr stark, reizt aber zugleich die Haut etwas.

4. Emplastrum saponatum, Seifenpflaster, 70 Th. einfaches Bleipflaster, 5 Th. Sapo hispanicus pulveratus, 10 Th. gelbes Wachs, 1 Th. Kampher, weisslich, zäh, wenig klebend, wie einfaches Bleipflaster zu verwenden.

*5. Emplastrum diachylon linteo extensum, Sparadrap, 250 Th. Empl. diachylon compositum, 100 Th. Therebinthina communis.

*6. Unguentum diachylon Hebrae, Hebra'sche Bleisalbe, Empl. Litharg. spl. 100, Ol. Oliv. 70, Ol. Lavand. 4.

Anhang zum Blei.

Durchaus entbehrliche Präparate sind:

Bleihyperoxyd (Mennig, Minium), ein scharlachrothes, in Wasser unlösliches Pulver.

Präparate: Emplastrum fuscum camphoratum s. nigrum s. universale s. noricum s. Minii adustum, Schwarzes Mutter-, Nürnberger-Universalpflaster enthält Mennig, Olivenöl, gelbes Wachs und Kampher.

○* **Plumbum tannicum pultiforme,** Cataplasma ad decubitum, Eichenrindenabkochung mit basisch-essigsaurem Bleioxyd gefällt.

Präparat: Unguentum Plumbi tannici, Ung. ad decubitum, Ung. Glycerini mit gerbsaurem Blei, bei Decubitus aufgelegt.

Behandlung der Bleivergiftung. Bei acuter Intoxication giebt man zunächst, bis die eigentlichen Gegenmittel verschafft werden können, schleimiges Getränk, Eiweiss, Milch. Erregt das Bleipräparat nicht selbst Erbrechen, so sucht man dasselbe zu erzeugen durch mechanische Reizung des Schlundes, durch subcutane Apomorphineinspritzung, oder wendet die Magenpumpe bezw. die Heberapparate an. Die zweckmässigsten Antidote sind die schwefelsauren Salze der Alkalien: Kalium und Natrium sulfuricum und Magnesium sulfuricum, um die Bildung des unlöslichen schwefelsauren Bleisalzes herbeizuführen. Daneben muss aber für die Herausbeförderung auch dieses Salzes durch Anregung von Stuhlentleerungen gesorgt werden, entweder durch Klystiere oder durch Ricinusöl, falls nicht die im Ueberschuss gegebenen Mittelsalze schon selbst in dieser Richtung gewirkt haben.

Die chronische Bleivergiftung verlangt einmal die Herausbeförderung des Giftes aus dem Körper, und dann die Behandlung der einzelnen schweren Zufälle. Eigentliche Gegengifte mit zuverlässiger Wirkung giebt es nicht; der Nutzen der Schwefesäurelimonade ist illusorisch. Jodkalium innerlich und Schwefelbäder, welche man zur Herausbeförderung des Bleies angerathen hat, sind wenigstens von zweifelhaftem Nutzen. Die wichtigsten Massnahmen bei ausgesprochener Intoxication sind erfahrungsgemäss die Verhinderung weiterer Zufuhr des Giftes und die Anregung des Stoffwechsels durch warme Bäder.

Die Bleikolik ist von jeher auf die verschiedenartigste Weise, meist dem jeweiligen theoretischen Standpunkt entsprechend, behandelt worden; es ist überflüssig, alle diese Methoden namhaft zu machen. Erfahrungsgemäss ist folgendes Verfahren am wirksamsten: protrahirte warme Bäder, warme Cataplasmen auf den Leib, Opiate innerlich oder subcutan; bei hartnäckiger Verstopfung Klystiere mit Ricinusöl, oder Abführmittel innerlich (Ricinusöl, Senna, Bittersalz, oder Crotonöl); bei gleichzeitigem stärkerem Erbrechen Eisstückchen innerlich, Brausemischungen. Die neuerlichen Empfehlungen des Amylnitrit, Pilocarpin, Atropin bedürfen noch ausgedehnter praktischer Bestätigung. — Die Arthralgien, Anästhesien, der Tremor, die Lähmungen werden wie die chronische Vergiftung überhaupt (Bleikachexie) mit warmen Bädern und vielleicht Jodkalium behandelt, daneben bei der Arthralgie, wenn nöthig, symptomatisch Morphin, und bei den Lähmungen die methodische Anwendung des galvanischen und faradischen Stromes. Die Encephalopathien konnten bisher durch kein therapeutisches Verfahren wirksam bekämpft werden.

Silber. Argentum.

Dieses in manchen Beziehungen sich eng, namentlich an das Blei anschliessende Metall kommt nur als salpetersaures Salz, aber als dieses ungemein häufig zur therapeutischen Anwendung.

Salpetersaures Silber. Argentum nitricum.

Das salpetersaure Silber, Silbernitrat NO_3Ag (Höllenstein, Lapis infernalis) wird durch Auflösen von Silber in Salpetersäure und Abdampfen in weissen Krystallen (A. n. crystallisatum) gewonnen; diese geschmolzen, in Stangenform gegossen, geben das A. n. fusum.

Diese beiden Präparate lösen sich sehr leicht in $^1/_2$ Th. Wasser bei gewöhnlicher Temperatur und reagiren in einer solchen Lösung neutral. In reinem Zustande verändern sie sich nicht, wohl aber in Lösung durch Licht oder Berührung mit organischen Substanzen, indem sie sich durch Reduction schwärzen; dieselben müssen daher zur Vermeidung dieses Uebelstandes in schwarzen Gläsern aufbewahrt werden.

Höllensteinflecke aus der Wäsche entfernt man leicht, wenn man auf dieselben nur etwas Cyankalium oder kleine Jodstückchen bringt und sie dann mit Ammoniak übergiesst und auswäscht.

Physiologische Wirkung.

In Folge der schwachen Verwandtschaft des Silbers zum Sauerstoff wird der Höllenstein, wie überhaupt ein jedes Silbersalz durch viele Körper und Einwirkungen sehr leicht zu metallischem Silber reducirt.

Wie alle löslichen Metallsalze hat auch das salpetersaure Silber eine grosse Verwandtschaft zu den eiweissartigen Körpern, erzeugt daher in Eiweisslösungen weisse, allmählich schwarz werdende Niederschläge. Seine Affinität zu den Hornsubstanzen z. B. der Epidermis ist sogar grösser, als die der übrigen Metalle. Bei gleichzeitiger Anwesenheit von Eiweiss und Chlornatrium geht das Silber erst dann mit dem Chlor Verbindungen zu Chlorsilber ein, wenn alles Eiweiss gesättigt ist.

Oertliche Wirkungen. In grösseren Verdünnungen wirkt der Höllenstein verengend auf die Gefässe der von ihrer Epidermis entblössten Haut, also der Hautgeschwüre, sowie auf die Gefässe aller Schleimhäute und Schleimhautgeschwüre. Beobachtungen am Froschmesenterium ergaben, dass diese gefässverengende Wirkung viel stärker ist, als selbst die des Bleiessigs, gleichmässig Arterien, Venen und Capillaren trifft und in dem ergriffenen Gefässgebiet eine Verlangsamung, ja sogar einen vollständigen Stillstand der Circulation zu Wege bringt. Die Verengerung der Gefässe tritt sehr rasch, 15—50 Secunden nach Application der Lösung ein, ohne dass vorher oder nachher eine Erweiterung einträte; sie ist nicht reflectorisch, etwa durch reflectorische Reizung des vasomotorischen Centrums bedingt, sondern Folge einer Localwirkung auf die Gefässnerven. Die maximale Einengung des Blutstroms beträgt die Hälfte des ursprünglichen Durchmessers (Rosenstirn-Rossbach). Diese an Kalt- wie Warmblütern und auch am Menschen stets zu beobachtende Wirkung tritt besonders deutlich an entzündeten Schleimhäuten in die Erscheinung, so dass verdünnte Höllensteinlösungen zu den besten antiphlogistischen Mitteln gehören.

Die Epidermis wird durch Höllenstein sehr rasch schwarz gefärbt; nach 3—8 Tagen wird die geschwärzte Epidermis durch neu gebildete abgestossen. Ist die Einwirkung dagegen eine sehr intensive (sehr concentrirte Lösungen), so erfolgt unter starken

lität verschieden, die schwächsten für die Conjunctiva und den äusseren Gehörgang. Als Menstruum kann wegen der leichten Zersetzbarkeit des Mittels nur destillirtes Wasser oder höchstens ganz reines Glycerin genommen werden. — Die oft verwendete Salbenform ist wenig zweckmässig; man giebt hier 0,2—0,5 auf 10,0 Salbengrundlage. Zu subcutaner Injection bei Tabikern eine $^1/_2$ pCt. Hyposulfit- oder 1 pCt. Albuminatlösung, davon 0,5—1,0 pro dosi täglich oder einen Tag um den anderen injicirt (nach Eulenburg).

2. Argentum nitricum fusum, wie crystallisatum.

3. A. n. cum Kali nitrico, im Verhältniss wie 1 : 2, von stärkerer Consistenz, als der gewöhnliche Höllenstein und weniger energisch ätzend.

Anhang.

銀箔

Arg. foliatum, Blattsilber, zur Bedeckung von schlechtschmeckenden Pillen verwendet, deren Masse natürlich nicht chemisch auf das Silber einwirken darf.

Behandlung der Silbervergiftung. Bei der ausschliesslich in Betracht kommenden Vergiftung mit Argentum nitricum giebt man allerdings auch wie bei anderen Metallvergiftungen Milch (und Eiweiss), schon um das etwa in Stücken in den Magen gelangte Gift (z. B. bei Aetzungen im Schlunde abgebrochen) zu lösen und seine concentrirte Aetzwirkung auf eine einzige Stelle des Magens zu vermeiden. Daneben aber sofort das überall zur Hand befindliche Chlornatrium in Lösung und zwar in grossen Mengen zur Bildung von unschädlichem wenn allerdings auch im Darmsaft wieder löslichem Chlorsilber. — Für die subacute und die chronische Silbervergiftung giebt es keine rationelle Behandlung.

Kupfer und Zink.

Diese beiden Metalle haben eine so grosse Aehnlichkeit in ihrer physiologischen Wirkung und therapeutischen Anwendung, dass wir sie fast mit einander abhandeln könnten, wenn nicht das Kupfer etwas stärkere Eigenschaften, als das qualitativ gleiche Zink hätte. Das chemisch, wie physiologisch sich ebenfalls dem Zink nahe anschliessende Cadmium wird therapeutisch so gut wie nicht angewendet; es liegen auch keine Gründe vor, dasselbe wieder einzuführen, weshalb wir uns mit dieser kurzen Erwähnung begnügen.

An das Blei schliessen sich diese Metalle insofern an, als viele ihrer Präparate die gleiche gefässcontrahirende und secretionsbeschränkende Wirkung haben; dagegen fehlt dem Blei die leicht brechenerregende Wirkung.

Kupfer. Cuprum.

Da alle löslichen Verbindungen des Kupfers sowohl in grossen, wie in länger gereichten kleinen Gaben die gleiche physiologische Wirkung entfalten, so betrachten wir dieselbe einleitend im Zusammenhang.

Physiologische Wirkung.

Alle löslichen Kupfersalze gehen gleich den übrigen Metallen chemische Verbindungen mit den Eiweisskörpern ein. Aus dieser Bildung von Kupferalbuminaten erklärt man viele physiologische Wirkungen.

Oertliche Wirkungen. Da die Epidermis von denselben nicht aufgelöst wird, üben sie auf die unverletzte Haut keine Wirkung aus und können auch von derselben nicht resorbirt werden.

Dagegen können sie sowohl mit den Eiweisskörpern der Secrete, wie mit denen der Schleimhäute selbst obige Verbindungen eingehen und wirken dann, wie die Bleipräparate in verdünnten Lösungen, zusammenziehend auf Zellen und Gefässwandungen und dadurch secretionsbeschränkend und entzündungswidrig; in concentrirter Gabe ätzend; diese Aetzwirkung ist stärker, wie die des Bleies und wie die des Zinks.

Auf Geschwürsflächen wird, wie durch Blei-, so auch durch Kupferlösungen die Secretion beschränkt; die Geschwüre werden trockner und heilen leichter.

Innerlich eingenommen bewirken kleine verdünnte Mengen (bis 0,03 Grm.) ausser dem zusammenziehenden (metallischen) Geschmack, ähnlich dem Blei Abnahme des Appetits und Verstopfung.

Grössere Mengen (im Mittel 0,2 Grm.) bewirken Ekelgefühl, Erbrechen und Durchfälle. Da bei unmittelbarer Einspritzung in das Blut bei Hunden kein Erbrechen auftritt, wohl aber bei Einführung selbst kleinerer Mengen in den Magen (Daletzky, Harnack), darf man das Erbrechen mit grösserer Wahrscheinlichkeit auf eine periphere Reizung der Nerven der Magenschleimhaut zurückführen und als reflectorisches betrachten.

Sehr grosse Mengen (1,0) bewirken heftige Entzündung der Magen-Darmschleimhaut und alle daran sich knüpfenden Symptome der heftigsten Kolikschmerzen, quälenden Erbrechens und der Durchfälle, wie die anderen Metalle.

Resorption. Dass Kupferlösungen vom Magen und Darm aus in die Blutbahn aufgenommen werden, ist sicher bewiesen; ja man hat aus dem häufigen Nachweis des Kupfers im menschlichen Organismus sogar den Schluss gezogen, dass es ein normaler Bestandtheil desselben sei. Lossen hat jedoch den Nachweis geliefert, dass nur dann sich Kupfer findet, wenn vorher

kupferhaltige Speisen (z. B. aus kupfernen Geschirren) genossen worden sind; ist letzteres nicht der Fall, so findet sich auch nirgends im Körper eine Spur von Kupfer.

Es unterliegt auch keinem Zweifel mehr, dass durch die Resorption von Kupfer allgemeine Vergiftungserscheinungen auftreten können; dieselben zeigen sich aber meist nur nach kleinen Gaben, da nach Einführung grösserer in den Magen der grösste Theil derselben sogleich wieder ausgebrochen wird.

Die allgemeine Kupferwirkung ist, wie schon Orfila, Blake, Neebe gefunden haben, vorzüglich auf die Muskulatur des Rumpfs und des Herzens gerichtet. Harnack hatte bei Einverleibung eines Doppelsalzes, des weinsauren Kupferoxyd-Natriums, bei welchem Gerinnselbildung im Blut das Krankheitsbild nicht compliciren, folgende Ergebnisse: Bei Fröschen tritt schon wenige Stunden nach einer subcutanen Gabe von 0,0005 bis 0,007 Grm. (auf Kupferoxyd berechnet) nach vorausgegangenem Zittern vollständige Muskellähmung ein; ihre Reizbarkeit geht vollständig verloren, ohne dass Todtenstarre eintritt; bei Warmblütern tritt Unsicherheit in den Beinen, Schwäche, endlich vollständige Lähmung derselben ein. Herzschläge und Athmungsbewegungen werden ausserordentlich schwach und langsam, um ebenfalls zu erlöschen; die Pupillen werden erweitert. Während aber die directe Muskelreizbarkeit vernichtet wird, scheint die Sensibilität und die Function des Centralnervensystems bis zum Herztode fortzudauern. Bei subcutaner Einspritzung kann man Kaninchen durch 0,5 Grm., Hunde durch 0,4 Grm., bei Einspritzung in das Blut Kaninchen durch 0,01—0,015 Grm., Hunde durch 0,025 Grm. des Oxydes tödten. Auffallend bei Versuchen mit obigem Doppelsalz, sowie mit Kupferalbuminat war die stete Beobachtung, dass selbst bei Einspritzung derselben in eine Vene (Jugularvene) die physiologische Wirkung immer stundenlang auf sich warten lässt, was offenbar darauf hindeutet, dass das Metall im Blute selbst längere Zeit aufgehalten wird und somit erst nach längerer Zeit an die Orte gelangt, an welchen es specifische Wirkungen hervorruft.

Dass chronische Kupfervergiftung bei Menschen, z. B. Kupferarbeitern nach allmählicher Einführung kleinster Mengen eintreten könne, kann zwar nicht rundweg abgeläugnet werden; doch hat man auch keine zweifellos klaren Bilder einer solchen. Viele der angegebenen Symptome, z. B. Katarrhe verschiedener Schleimhäute sind viel eher als eine Staub-, denn als eine Kupferkrankheit aufzufassen und auf den von den Arbeitern eingeathmeten Staub zu beziehen. Andere als Kupfervergiftung mitgetheilte Symptomengruppen: die verschiedensten Neuralgien, Muskelkrämpfe und Muskelzittern, Kolikanfälle, Abmagerung sind nur bei Arbeitern beobachtet, welche gleichzeitig einer Bleieinwirkung unterlagen, sind also mindestens nur höchst zweifelhaft dem Kupfer und viel wahrscheinlicher dem Blei zuzuschreiben.

Die oft beobachtete grüne Haarfärbung und die grünen Schweisse der Kupferarbeiter darf man viel eher von einer mechanischen Beimengung des Kupfers in das Haar- und Hautfett und den so gebildeten fettsauren Kupfersalzen ableiten, als von inneren Ursachen. Auch die purpurrothe (Corrigan) oder grüne (Clapton) Färbung des Zahnfleisches dürfte ähnlich aufzufassen sein. Bucquoy namentlich tadelt die Bezeichnung Kupfersaum, weil es sich nicht, wie beim Bleisaum, um eine Verfärbung des Zahnfleisches handle, sondern um eine blaugrüne Färbung an der Basis der Zähne, während das Zahnfleisch in Folge chronischer Entzündung geröthet ist. Es bleiben somit nur vage Symptome: Abnahme des Appetits und der Verdauung, häufige Durchfälle, Abmagerung, die ebensogut auf das ärmliche Leben der Arbeiter, wie auch auf das Kupfer bezogen werden können. Es ist bei der characteristischen Wirkung der leicht resorbirbaren Kupferverbindungen (siehe oben) nicht denkbar, dass nicht auch eine chronische Kupfervergiftung, wenn es eine giebt, scharfe Krankheitsbilder geben würde. Da man bis jetzt aber Derartiges nicht beobachtet hat, so scheint es in der That keine chronische Kupfervergiftung zu geben, weil die gewöhnlichen Kupfersalze, denen Arbeiter u. s. w. vorzüglich ausgesetzt sind, vielleicht nicht resorbirt werden können.

Nach Galippe, Burg und Ducom können Thiere grosse Mengen metallischen Kupfers und Kupferoxyds lange Zeit ohne jeden Schaden ertragen; auch die löslichen Kupfersalze werden bei allmählicher Steigerung der Gabe von 0,1 auf 1,0 Grm. Monate lang vertragen, wenn man sie in Futterbrei gehüllt in den Darmcanal einbringt. Auch wenn die Gabe des Kupfersalzes selbst auf 4,0 Grm. täglich erhöht wird, leidet anfangs die Gesundheit der allerdings 1—2 Stunden nach der Mahlzeit erbrechenden und so mehr oder weniger erhebliche Mengen des Kupfers wieder herausbefördernden Hunde nicht merklich; erst nach sehr langer Zeit werden sie von Diarrhoen ergriffen, magern rasch ab und sterben nicht selten.

Die Ausscheidung des Kupfers scheint hauptsächlich durch die Galle, zum kleineren Theil durch den Harn zu erfolgen.

Die Desinfectionskraft der Kupfersalze scheint nicht gross zu sein; wenigstens wird Bacterienentwicklung erst bei einer Concentration von 1 : 130 gehemmt.

Schwefelsaures Kupfer. Cuprum sulfuricum purum. Kupfervitriol.

Das schwefelsaure Kupfer, Kupfersulfat $SO_4Cu + 5H_2O$, stellt grosse, blaue in $2^1/_2$ Theilen kalten, in $^1/_2$ Theil kochenden Wassers lösliche, an der Luft verwitternde Krystalle dar.

Physiologische Wirkung.

Dieselbe unterscheidet sich von der in der Einleitung angegebenen nur insofern, als das Zinkoxyd in Wasser nicht löslich ist. Von den Magensäuren wird es aber gelöst und entfaltet dann sowohl die Magen-, Darm-, wie die Allgemeinwirkungen der löslichen Zinkpräparate; nur sind grössere, eventuell länger gereichte Mengen zum Zustandekommen derselben nöthig. Die früher behauptete narcotische, dem Opium ähnliche Wirkung hat sich als eine Fabel erwiesen.

Therapeutische Anwendung.

Die Anwendung des Zinkoxyd ist eine rein empirische; die einzige aus dem physiologischen Verhalten ableitbare Wirkung, die brechenerregende, wird nicht verwerthet. Das Präparat ist sehr vielfach angewendet bei Motilitäts-Neurosen, insbesondere bei verschiedenen krampfhaften Affectionen; vor allem bei der Epilepsie. Der erste Empfehler des Zinkoxyd bei der Epilepsie ist Gaub, zweifellos aber der wärmste in neuerer Zeit Herpin, der von 42 Fällen 28 geheilt haben will. Allerdings zeigt eine sorgfältige Analyse derselben, wie bereits Radcliffe nachgewiesen hat, dass diese Zahl noch mehr reducirt werden muss; aber dem Zink gänzlich eine curative Wirkung abzusprechen, ist wohl nicht richtig, da eine neuerdings vorgenommene Untersuchung dieser Fälle durch Voisin gelehrt hat, dass in mehreren die Kranken zehn Jahre hindurch (bis eben zur Zeit dieser Prüfung) gar keine Anfälle wieder gehabt hatten. Im Uebrigen gehen die Ansichten der Beobachter, denen eine grosse Erfahrung zu Gebote steht, sehr auseinander: so wollen einige, die das Mittel ganz nach Herpin's Vorschrift anwendeten, gar keine Erfolge gesehen haben, z. B. Moreau, Delasiauve, Radcliffe; Andere, z. B. Graves, legen ihm einen beschränkten Nutzen bei, hauptsächlich dahin gehend, dass es die Länge der Intervalle erheblich ausdehne. Genauere Anhaltepunkte zu gewinnen, in denen vom Zinkoxyd vor anderen Mitteln bei Erwachsenen ein Erfolg zu erwarten, ist unmöglich; wir sind bei dem Gebrauche auf das reine Probiren angewiesen. Dagegen scheint, wie die Durchmusterung der in der Literatur niedergelegten Erfahrungen ergiebt, es doch einen bestimmten Anhaltepunkt für die Zinktherapie zu geben, und das ist das Auftreten der Epilepsie im kindlichen Alter. Herpin selbst theilt in seinen späteren Angaben mit, dass das Zinkoxyd bei Erwachsenen sehr oft im Stiche lässt, bei Kindern dagegen sehr geeignet ist; genau dieselbe Angabe macht Brachet, Joseph Frank u. A. Allerdings muss man hierbei berücksichtigen, dass die „Convulsionen in der Dentitionsperiode“ häufig ohne jedes Medicament vorübergehen. Wir fügen noch hinzu, dass wir selbst öfter von dem Pulvus antiepilepticus, in welchem

Zink den Hauptbestandtheil bildet, Besserung gesehen haben bei inveterirten Epilepsien, nachdem Bromkalium ohne Nutzen gegeben war. — Viel weniger noch als bei der Epilepsie ist der Werth des Mittels bei der Chorea, bei Pertussis und anderen Neurosen festgestellt. Ganz neuerdings lobt z. B. Butlin wieder sehr das (schwefelsaure) Zink bei der Chorea, aber auch ohne genaue Angabe der etwaigen Bedingungen, unter denen vor anderen Mitteln ein Nutzen zu erwarten sein soll. Herpin stieg bis auf 1,0 täglich und liess diese Dosen Wochen lang nehmen. — Bei Neuralgien ist das Mittel von Valleix namentlich empfohlen, in Verbindung mit Hyoscyamus in Gestalt der Meglin'schen Pillen; über den Werth siehe Hyoscyamus.

In den letzten Jahren haben — nach Gubler's Vorgange — französische Autoren Zinkoxyd als Stopfmittel bei chronischen oder wenigstens nicht ganz frischen Diarrhöen lebhaft empfohlen; nähere Individualisirung der Fälle wird nicht gegeben. Man soll 3,5 Grm. Z. o. mit 0,5 Natr. bicarbon., auf vier Gaben vertheilt, im Tage geben. — Sonst gegen die Nachtschweisse der Phthisiker gegeben, wie Plumbum aceticum, ist es jetzt zu diesem Behufe fast gänzlich ausser Gebrauch, wenigstens in Deutschland, während es in Englaud noch öfters benutzt wird.

Aeusserlich ist das Zinkoxyd ein sehr viel gebrauchtes Präparat zum Verband bei secernirenden Geschwüren und in Gestalt der Zinksalbe bei oberflächlichen Substanzverlusten der Haut, Intertrigo, Vesicatorflächen u. s. w. Die Secretion wird dadurch etwas beschränkt.

Dosirung und Präparate. Innerlich ist das wirksame Zincum oxydatum purum dem venale vorzuziehen, zu 0,05—0,5 pro dosi (3,0 pro die) in Pulvern oder Pillen. — Aeusserlich zu Salben oder Linimenten (1 : 5—10).

Unguentum Zinci, 1 Th. Z. o. auf 9 Th. Ung. rosat.

2. Schwefelsaures Zink. Zincum sulfuricum purum. Zinkvitriol.

Das schwefelsaure Zink, Zinksulfat SO_4Zn stellt farblose, leicht verwitternde, in Wasser lösliche Krystalle dar. Die wässrige Lösung reagirt sauer und besitzt einen scharfen, ekelhaften Geschmack.

Therapeutische Anwendung.

Der Zinkvitriol wird innerlich zunächst bei denselben Neurosen gebraucht, wie Zinkoxyd, und manche Autoren, z. B. Schroff, Türk stellen seine Wirksamkeit hierbei noch höher. Die Erfahrung lehrt aber, dass die Resultate im Ganzen ebenso gering sind, und da wir durchaus keine concreten Bedingungen für die Anwendung formuliren können und ausserdem das Mittel bei dem längeren erforderlichen Gebrauch leicht Digestionsstörungen verursachen kann, ist es vielleicht am zweckmässigsten, den Zink-

behandlung zu lassen, um nicht durch eine doppelte Kur den Organismus zu sehr herunterzubringen. Eine erhebliche Anzahl erfahrener Aerzte (Sigmund, Zeissl, Lancereaux, Liebermeister u. A.) vertritt gegenwärtig die Auffassung, beim primären Schanker keine mercurielle Allgemeinbehandlung einzuleiten; nach eigenen Beobachtungen müssen wir uns ihnen anschliessen. Hervorheben aber möchten wir noch, dass man bisweilen beim Verbinden der Wundfläche des harten Schankers selbst mit grauer Salbe denselben überraschend schnell zuheilen und auch die Härte schwinden sieht. — Bei den tertiären Formen ist Quecksilber weniger wirksam als Jod. Dagegen ist die Mercurialisirung indicirt, wird mitunter sogar zur unabweislichen Nothwendigkeit, wenn es sich darum handelt, schnell einzugreifen bei der syphilitischen Erkrankung eines wichtigen Organes: so bei der Iritis, bei schweren syphilitischen Kehlkopferkrankungen, und öfters auch bei Hirnaffectionen. Allerdings stellen einzelne Beobachter (z. B. Bärensprung) die Nothwendigkeit selbst bei der Iritis in Abrede. Weiterhin kommen hartnäckige Fälle vor, welche auch der sorgfältigsten mercuriellen Behandlung widerstehen; hier sieht man gewöhnlich die Symptome schwinden, sobald mercurialisirt wird. Einige Beobachter vertreten die Ansicht, dass auch die tertiären Erscheinungen durch Quecksilber allerdings weniger rasch, als durch Jod, aber nachhaltiger und entschiedener beseitigt werden.

Die Erfahrung hat gewisse Umstände kennen gelehrt, unter welchen die Quecksilberbehandlung der Syphilis entweder gar nicht oder nur mit grosser Vorsicht einzuleiten ist. Dahin gehört zunächst der Fall, dass ein vorhandenes Ulcus gangränös ist oder Neigung zeigt es zu werden; ferner erhebliche vorhandene Verdauungsstörungen (beim innerlichen Gebrauch), weiterhin ausgesprochene Anämie oder irgend welche Kachexie (vorausgesetzt, dass diese nicht von der Lues selbst abhängen), so Scrophulose, Tuberculose und bedenkliche Anlagen zu denselben, scorbutische Affectionen, namentlich des Mundes; Vorsicht ist auch bei bestehendem Alcoholismus chronicus nöthig. Als weitere Contraindication gilt die Gravidität, doch sind die Erfahrungen hierüber noch nicht ganz abgeschlossen; im Allgemeinen ist man heut der Ansicht, dass in den ersten 6—7 Monaten der Schwangerschaft eine Quecksilberbehandlung sehr wohl vorgenommen werden könne.

Thatsächliches über die Art der Einwirkung des Q. auf den syphilitischen Process ist nicht bekannt; wir verweisen in dieser Hinsicht auf das bei der physiologischen Wirkung gesagte.

Früher meinte man, zur Herbeiführung der Wirkung sei das Eintreten der Mercurialsymptome, namentlich der Salivation nothwendig. Diese Ansicht ist durch (wörtlich) tausende von Beobachtungen hinlänglich widerlegt; man sucht jetzt im Gegentheil den Eintritt des Ptyalismus soviel als möglich zu vermeiden. —

Man hat eine grosse Anzahl von Methoden und Präparaten versucht; die Vor- bezw. Nachtheile der einzelnen werden bei jedem Präparat berührt werden.

I. Quecksilberchlorid. Hydrargyrum bichloratum.

Das Quecksilberchlorid $HgCl_2$ (Sublimat) bildet sublimirt farblose, durchsichtige krystallinische Massen von scharf ätzendem, metallischem Geschmack; ist in 15 Theilen kalten, 2 Theilen heissen Wassers, noch leichter in Alkohol löslich. Es verbindet sich mit vielen Metallchloriden zu Doppelsalzen, die aus den gemischten Salzlösungen krystallisiren; das für uns wichtigste ist die Verbindung mit Chlornatrium $HgCl_2 + NaCl + 2H_2O$.

Das Albuminat dieses Salzes gewinnt man am besten mit verdünntem und filtrirtem Hühnereiweiss, dem man 5 pCt. Hg-Chloridlösung und 20 pCt. Chlornatriumlösung in einer Menge zusetzt, dass nicht alles Eiweiss an $HgCl_2$ gebunden und alles Hg-albuminat in gelöstem Zustande sich befindet.

Die Bereitung des Peptonquecksilbers wird von Bamberger, wie folgt, angegeben: Man stellt zuerst wie beim Albuminat eine 5procent. Quecksilberchlorid- und eine 20 procent. Chlornatriumlösung dar. Man löst sodann 1,0 Grm. Fleischpepton in 50 Ccm. destillirten Wassers und filtrirt. Dem Filtrat setzt man 20 Cc. der Sublimatlösung zu und löst den entstandenen Niederschlag mit der nöthigen Menge (etwa 15 bis 16 Cc.) Kochsalzlösung, giesst die Flüssigkeit in einen graduirten Cylinder und setzt destillirtes Wasser zu, bis das Ganze genau 100 Cc. beträgt. Der Quecksilbergehalt beträgt demnach 1 pCt. und jeder Cc. enthält genau 0,01 Grm. Quecksilber als Peptonverbindung. Die Flüssigkeit bleibt bedeckt mehrere Tage ruhig stehen; es scheidet sich eine geringe Menge eines weisslichen, flockigen Niederschlags ab, von dem man abfiltrirt. Diese Lösung hält sich bei weitem besser, als das Albuminat.

Physiologische Wirkung.

Da bereits im allgemeinen Theil sowohl die örtlichen, wie die allgemeinen Wirkungen dieses löslichen Präparates ausführlich abgehandelt sind, können wir uns hierüber kürzer fassen und besprechen nur einige Besonderheiten eingehender.

Das Quecksilberchlorid ist, wie die meisten löslichen Metallsalze, ein stark fäulnisswidriges Mittel und tödtet die niederen Organismen (Bacterien) in starken Verdünnungen (nach Buchholtz) von 1 : 20,000, so dass es um das 10fache stärker wirkt, wie Thymol und benzoësaures Natrium; um das 20fache stärker, wie Kreosot, Thymianöl, Carvol, Benzoësäure, um das 30fache stärker, wie Salicylsäure und Eucalyptol, um das 100fache stärker, wie Carbolsäure und Chinin. Es scheint nur von dem Chlor unter allen bis jetzt bekannten sogenannten antiseptischen Körpern in dieser Beziehung übertroffen zu werden.

In Bezug auf das Verhalten gegen Eiweiss und auf die künstliche Magenverdauung ergeben die neueren Untersuchungen von Marle noch folgende Thatsachen: Es kann von dem Verhalten alkalischer, nicht auf das saurer Eiweisslösungen gegen Hg-chlorid geschlossen werden; denn letztere verhalten sich gerade umgekehrt wie erstere. Während das Hg-chlorid-Chlor-

2. Quecksilberchlorür. Hydrargyrum chloratum mite.

Das Quecksilberchlorür HgCl oder Hg_2Cl_2 (Calomel), wie es durch Sublimation eines sehr innigen Gemenges von 4 Theilen Hg-chlorid mit 3 Theilen metallischen Quecksilbers gewonnen wird, bildet eine gelbliche, durchscheinende, faserige Masse, die geruch- und geschmacklos und in Wasser, Alkohol, sowie in verdünnten Säuren ganz unlöslich ist. Im Tageslicht wird es unter Abscheidung metallischen Quecksilbers grau und ist daher in geschwärzten Gefässen aufzubewahren.

In besonders fein zertheiltem Zustand wird es durch Verdichtung der Dämpfe des obigen Präparates mit Wasserdampf gewonnen und wird zum Unterschied von dem ersteren in der deutschen Pharmacopoe Hydrargyrum chloratum mite vapore paratum genannt.

Physiologische Wirkung.

Buchheim und Oettingen glauben, dass sich das Hg-chlorür im Körper in Quecksilberoxydulalbuminat umwandle; concentrirte Kochsalzlösungen könnten allerdings kleine Hg-chlorürmengen in Chlorid umsetzen; im Magen aber sei viel zu wenig Kochsalz, als dass auch nur eine spurenweise Umsetzung durch dasselbe eingeleitet werden könne. Voit nimmt, wie bereits erwähnt, dennoch eine Chloridbildung an, weil sich bei längerem Zusammenbringen von Chlorür und Eiweisslösung aus ersterem metallisches Hg ausscheidet, was nach Liebig's Meinung auf Chloridbildung hindeute. Wie dem auch sein möge, jedenfalls geht das Hg-chlorür trotz seiner Unlöslichkeit in Wasser und verdünnten Säuren im Organismus in eine lösliche resorbirbare Verbindung über, da es in kleinsten, eine Zeit lang fortgesetzten Gaben von 0,005 bis 0,01 Grm. so überraschend schnell, wie kein anderes Hg-präparat, die acuten mercuriellen Erscheinungen, Mundentzündung, Speichelfluss (nur bei zahnlosen Kindern schwerer) hervorruft.

Worauf diese ganz besonders rasche Beziehung des Chlorürs zu den Speicheldrüsen beruht, ist vorläufig nicht zu ergründen; es ist dieselbe um so schwerer begreiflich, weil gerade von dem Hg-chlorür sicher immer nur ausserordentlich geringe Mengen resorbirt wird und der grösste Theil selbst kleiner Gaben mit dem Koth rasch den Körper wieder verlässt (Riederer); und weil man schon nach im Ganzen 0,1 Grm. Hg-chlorür Speichelfluss eintreten sah.

Das Calomel stört die Wirkungen der ungeformten Fermente nicht, dagegen tödtet es die organisirten. Es wird desshalb die verdauende Eigenschaft des Speichels, Magensaftes und Pancreassaftes durch Einnehmen von Calomel nicht im geringsten beeinträchtigt und das Fibrin löst sich bei seiner Anwesenheit in derselben Zeit auf, wie ohne dasselbe. Bei der Pancreas- und

Darmverdauung wird nur das Auftreten solcher Stoffe, welche in Folge von Fäulnissvorgängen sich aus den Albuminaten abspalten, durch dasselbe unmöglich gemacht und es fehlen in diesem Falle alle durch Fäulniss des Darminhalts sich bildenden Gase, wie Wasserstoff, Schwefelwasserstoff. In Nährflüssigkeiten hindert C. die Entwicklung niederer Organismen oder hebt deren Lebensthätigkeit auf. C. ist daher ein vorzügliches Antisepticum und Asepticum und auf diesen Theil seiner Wirkung ist die wohlthätige Wirkung zurückzuführen, welche es bei verschiedenen Störungen im Bereich der Magendarmfunctionen entfaltet (Wasilieff).

In grösseren, rasch hintereinander verabreichten Gaben von 0,1—0,5 Grm. dagegen treten sehr rasch und meist ohne Schmerz, nur hie und da unter leichter Uebelkeit dünnflüssige Stühle ein, in denen sich auffallend viele Producte der Pancreasverdauung, Peptone, Leucin, Tyrosin vorfinden (Radziejewski), weil durch das Calomel die Fäulnissprocesse im Darmcanal aufgehoben werden und desshalb diese Körper nicht mehr weiter zerlegt werden. Da mit dem rasch eintretenden Stuhle alles eingegebene Hg den Körper sofort wieder verlässt, kommt es nicht zur Aufsaugung und nicht zu allgemeinen Hg-wirkungen, so dass das Hg-chlorür in grösseren Gaben ein einfaches Abführmittel darstellt. Die dünnen, manchmal wie gehackt aussehenden Kothmassen sind namentlich bei Kindern oft charakteristisch grasgrün oder wenigstens sehr dunkel gefärbt. Die meisten älteren Autoren und Buchheim führen diese Färbung auf einen starken Gallengehalt der Kothmassen zurück. Letzterer konnte die dunkle Kothfarbe mittelst Alkohols ausziehen; der Auszug zeigte alle Gallenreactionen; in den rückständigen Massen war das Schwefelquecksilber, auf dessen Entstehung namentlich die neueren Autoren obige Färbung beziehen wollen, nur an einzelnen Stellen, nicht gleichmässig gemengt zu finden; auch reichte die geringe Menge desselben nicht hin, um die sehr reichlichen Kothmassen nennenswerth zu färben. Wenn auch gegen die Buchheim'schen Angaben eingewendet wird, dass bei dem Gebrauch des Mittels sogar der Zungenbelag sich manchmal grünlich färbe durch Bildung von Schwefelquecksilber (Traube), und dass auch normale Kothmassen durch gute Mengung mit dem Hg-chlorür sich dunkler färben, so scheinen doch die Buchheim'schen Versuchsergebnisse hierdurch nicht widerlegt zu sein. Wasilieff erklärt die grüne Farbe der Fäces in folgender Weise: Unter normalen Bedingungen werden die Gallenfarbstoffe Bilirubin und Biliverdin im Darmcanal durch die darin stattfindenden Fäulnissprocesse zerstört, wesshalb in normalen Fäces keine Gallenfarbstoffe sich nachweisen lassen. Beim Gebrauch von Calomel dagegen werden die Fäulnissprocesse im Darm aufgehoben, die Gallenfarbstoffe bleiben unverändert und werden Dank der verstärkten Peristaltik als solche mit den Fäces entleert.

Im Uebrigen folgt aus der Annahme, dass die characteristische

überzeugt) ausserordentlich zahlreiche Belege vor. Wir wollen damit nicht sagen, dass es hier anders wirke als durch seine abführende Eigenschaft; aber wir besitzen eben für diese Fälle (Kinder-Darmaffection) sonst kein passendes Laxans. — Von der Idee ausgehend, die Gallensecretion anzuregen (was nicht einmal nützen würde, selbst wenn die physiologische Voraussetzung richtig wäre), hat man C. sehr vielfach bei Cholera gegeben, in den verschiedensten Methoden und Dosen (bis zu 5 Grm. pro die). Die Beurtheilung der statistischen Erfolgsangaben lässt deshalb zu keinem sicheren Schluss gelangen, weil bei Krankheiten wie die Cholera der Character der einzelnen Epidemien sehr wechselt. So viel aber geht mit Deutlichkeit hervor, dass der Mortalitätssatz kein wesentlich besserer ist beim Calomelgebrauch, als bei vielen anderen Methoden. — Vielfach discutirt ist der Gebrauch des C. beim Abdominaltyphus. Früher theilweise empfohlen den ganzen Process von vornherein abzuschneiden, wird es in dieser Erwartung wohl kaum noch gereicht. Die Erfahrung lehrt: C. kann bei ganz frischen Fällen gegeben werden und erzeugt dann mitunter mit dem Eintreten der Stuhlentleerungen eine Milderung im Verlauf der Affection, indem die Fiebersymptome etwas nachlassen. Bedingungen für seine Darreichung sind: erste Periode der Krankheit (bis zum 9. Tage), kräftige Individuen, mässige Darmaffection, beträchtliches Fieber. Man giebt dann 0,5 zwei bis vier Male innerhalb 24 Stunden. Bezüglich der Auffassung der Wirkung in diesem Falle vergleiche man das im physiologischen Abschnitte Angeführte.

Aeusserlich wird C. als gelindes Reizmittel angewendet bei verschiedenen Zuständen. Bei Hornhauttrübungen wird es in das Auge eingestäubt; es verdient hier vor den meisten anderen heftiger wirkenden Mitteln den Vorzug, wenn die Flecke ganz frisch sind und noch nicht alle Empfindlichkeit geschwunden ist. Leber-Schlaefke heben neuerdings wieder die schon früher bekannte Thatsache hervor, dass man von diesen Calomeleinstäubungen Abstand nehmen muss, wenn Jodkalium gleichzeitig innerlich gebraucht wird oder bis zu 1—2 Tagen vorher gebraucht wurde. Das sich in der Thränenflüssigkeit bildende Quecksilberjodid kann, wie verschiedene Beobachtungen lehren, heftige Ophthalmie erzeugen. — Auch bei chronischen Geschwüren, bei breiten Condylomen u. s. w. wird Calomel örtlich gebraucht. Es ist Thatsache, dass Condylome, die einer Allgemeinbehandlung lange widerstehen, schneller weichen, wenn man dieselben mit C. bestreut (nachdem sie vorher zweckmässig mit Salzwasser benetzt sind). — Die von einigen Beobachtern bei allgemeiner Lues empfohlenen subcutanen Calomelinjectionen sollen eine zwar langsamer eintretende, aber nachhaltigere und zeitlich ausgedehntere Wirkung herbeiführen; doch machen sie sehr leicht Abscesse.

Dosirung und Präparate. 1) Hydrarg. chloratum mite. Um die Allgemeinwirkung herbeizuführen, giebt man 0,005—0,1 mehrmals täglich, als Laxans 0,2—0,5—1,0 (bei Kindern 0,01—0,1) am zweckmässigsten in Pulvern und Pillen; als Laxans verbindet man es oft mit anderen Mitteln, besonders mit Jalappe und Rheum. Will man es längere Zeit fortgebrauchen, wie z. B. bei Syphilis, so setzt man gern Opium hinzu (0,05 Calomel mit 0,015 Opium, 3mal täglich ein Pulver). — Als Streupulver wird es rein aufgetragen; zu Salben 1 Theil C. auf 10 Th. Fett. — Zur subcutanen Injection 0,05—0,1 in Glycerin und Wasser suspendirt auf einmal; die Injection alle 5—6 Tage wiederholt.

3. Die graue Quecksilbersalbe. Unguentum Hydrargyri cinereum.

Man reibt 6 Theile gereinigtes Hg, 1 Theil alter grauer Hg-salbe so lange zusammen, bis man mit blossem Auge keine Hg-kügelchen mehr wahrnimmt, und mischt sodann 4 Theile Talg, 8 Theile Schweineschmalz zu, welche vorher geschmolzen und dann erkaltet sind. Die Salbe muss eine bläulich-graue Farbe haben.

Physiologische Wirkung.

Aus den Untersuchungen von Voit und Overbeck steht fest, dass ganz frische graue Salbe ein einfaches Gemenge von mechanisch fein vertheiltem Hg und Fett ist, das ältere dagegen in sehr wechselnder Menge fettsaures Hg-oxydul enthält, welches sich unter dem Einfluss des ranzigwerdenden Fettes allmählich gebildet hat. Voit hat berechnet, dass durch das Verreiben mit Fett 1 Grm. Hg in etwa 152 Millionen Kügelchen vertheilt wird, und dass dabei eine 534malige Oberflächenvergrösserung zu Stande kommt.

Ueber die Art und Weise, wie bei Einreibung dieser Salbe auf die Haut das Quecksilber in das Innere des Körpers kommt, weichen die Angaben der Versuchsansteller weit von einander ab. Oesterlen, Voit und namentlich Overbeck behaupten mit grosser Entschiedenheit, dass sie die kleinsten Hg-kügelchen im Gewebe der Haut und im Unterhautzellgewebe, ferner in allen Organen und endlich im Harn und Koth direct gesehen haben, unverändert (Overbeck) oder zum Theil bereits oxydirt (Voit), und zwar auch dann, wenn die äussersten Vorsichtsmassregeln getroffen waren, dass nicht etwa dureh Ablecken bei Thieren oder mittelst der mit Hg verunreinigten Hand bei Menschen dasselbe unmittelbar in den Mund und Magen gelangt sein konnte. Fürbringer kommt zu dem Schlusse, dass bei intacter Haut und Schleimhaut durch das Einreiben der Salbe Quecksilberkügelchen in die Haartaschen und Talgdrüsengänge der Haut eingedrückt und daselbst allmählich in resorbirbare Verbindungen umgewandelt werden; ferner, dass das auf die Respirationsschleimhäute gelegte Hg ebenfalls erst in eine resorbirbare lösliche Oxydationsstufe übergeführt werde. Donders, Bärensprung, Hoffmann, v. Recklinghausen, Rindfleisch dagegen läugnen ebenso entschieden, dass metallisches Quecksilber durch die unverletzte Haut hindurch in die Säfte-

ihre detaillirte Wiedergabe. Das eben erwähnte mildere Verfahren besteht darin, dass man einige (5—10) Tage lang eine Vorbereitung einleitet, indem man die Diät beschränkt und warme Bäder nehmen lässt. Dann werden jeden Abend 2,0—4,0 an zarthäutigen Körperstellen eingerieben, bedeckt, aber am Morgen wieder abgewaschen. Die Diät ist dabei beschränkt, reizlos; das Zimmer kann gelüftet, die Wäsche gewechselt werden. Die Einreibungen werden ohne bestimmte Anzahl bis zum Verschwinden der Symptome fortgesetzt. Speichelfluss tritt nicht selten dabei ein. Die Zähne und der Mund werden durch Ausspülen mit Solutio Kali chlorici rein gehalten.

2) Emplastrum Hydrargyri, E. mercuriale. — 1 Th. Hydrargyrum, 50 Th. Terpenthin, 300 Th. Emplastrum Plumbi simplex, 50 Th. Wachs; nach Ph. austr. 130 Th. Hydr., 70 Th. Terebinthina, 500 Th. Empl. diachylon simplex; von grauer Farbe. Zur örtlichen Verwendung gebraucht, wenn es nicht darauf ankommt, Allgemeinwirkungen zu erzielen.

4. Metallisches Quecksilber. Hydrargyrum.

Das Quecksilber ist ein silberweisses, schweres, bei gewöhnlicher Temperatur flüssiges, geruch- und geschmackloses Metall, welches sich, auch ohne erwärmt zu werden, als solches verflüchtigt.

Physiologische Wirkung.

Steht der thierische und menschliche Körper längere Zeit unter dem Einfluss der Quecksilberdämpfe, wie dies in den Quecksilberbergwerken, in Spiegel-, Thermometer-Fabriken, bei Vergoldern der Fall ist, so treten die in der Einleitung beschriebenen acuten und chronischen Vergiftungsformen ein.

Giebt man das regulinische Quecksilber dagegen in grossen Massen auf einmal innerlich, so geht es gewöhnlich sehr rasch mit den Kothmassen wieder ab, indem durch die Zerrung des Magens und Darms in Folge des Gewichts eine beschleunigte Peristaltik eintritt (Traube); da es nicht resorbirt wird, kann es also auch keine allgemeinen Vergiftungserscheinungen hervorrufen. Würde es allerdings lange Zeit im Darm zurückgehalten werden, so könnten seine Dämpfe oder Oxydationsproducte in das Blut gelangen und Hydrargyrose erzeugen.

Therapeutische Anwendung.

Das metallische Q. ist früher zur Beseitigung einfacher, hartnäckiger Obstructionen gegeben worden; heute nicht mehr; es kommt nur noch zur Anwendung beim Ileus. Man gab es bei diesem Symptomencomplex, gleichgültig welches anatomische Verhältniss ihn bedingte, ausgehend von der Vorstellung, dass es durch seine Schwere wirkend entweder eingeklemmte oder um die Achse gedrehte Darmschlingen zurückzöge oder eingestülpte Partien zurückschöbe. Die Erfahrung ist dahin übereingekommen, Q. beim Ileus erst unter ganz verzweifelten Umständen zu verabfolgen, wenn alle anderen Mittel fehlgeschlagen sind. Bettelheim fasst neuerdings die Ergebnisse einer statistischen Untersuchung dahin zusammen, dass der Merc. vivus ein zuweilen geradezu

lebensrettendes Mittel bei sonst nicht zu beseitigenden Darmocclusionen (durch Fäces, Ascariden, innere Verschlingung, Intussusception und Achsendrehung) sei, und dass ein wesentlicher Nachtheil, insbesondere Darmperforation, aus dem Gebrauche des Merc. vivus sich nicht nachweisen lasse. Indessen müssen wir doch darauf hinweisen, dass man in Fällen, wo Q. gereicht und der Tod doch eingetreten war, oft das Metall ganz fein vertheilt durch den ganzen Darmabschnitt oberhalb der Stenose findet. Von einer Wirkung durch die Schwere kann dann also gar keine Rede sein.

P. Fürbringer hat Beobachtungen über den Werth von subcutanen Injectionen des metallischen Q. bei Syphilis mitgetheilt. Er erklärt dieselben als eine nur ganz ausnahmsweise dann zu benutzende Methode, wenn die üblichen Mercurialisationen schlecht vertragen werden, und eine rasche Quecksilberwirkung nicht erforderlich ist.

Dosirung. Hydrar. Man giebt das Q. beim Ileus, da es durch seine Masse und Schwere wirken soll, in grossen Quantitäten zu 100—200—300 Grm., die man einfach in Substanz verschlucken lässt. — Zu subcutanen Injectionen 0,05—0,1 pro dosi, wöchentlich einmal zu wiederholen.

Anhang zum Quecksilber.

Da alle übrigen Quecksilberverbindungen genau wie das eine oder andere der von uns ausführlich abgehandelten Haupt-Präparate wirken, genügt deren kurze Anführung.

Wie Quecksilberchlorür (Calomel) wirken folgende im Wasser unlösliche Körper:

1. **Quecksilberjodür, Hydrargyrum jodatum (flavum)** HgJ, ursprünglich von Ricord empfohlen, um bei scrophulösen Syphilitikern gleichzeitig die Wirkungen von Jod und Hg zu entfalten, aber praktisch ohne Vorzüge (ad 0,05 pro dosi! ad 0,2 pro die! nach Ph. germ.; ad 0,06 pro dosi! ad 0,4 pro die! nach Ph. austr.

○*2. **Quecksilberbromür, H. bromatum** HgBr.

○*3. **Quecksilberoxydul, H. oxydulatum nigrum** Hg_2O.

○*4. **Quecksilberoxydulsalze,** die essig-, phosphor-, schwefel, salpetersauren.

○*5. **Quecksilbersulfide** HgS und Gemenge derselben, wie das Hydrargyrum sulfuratum nigrum s. Aethiops mineralis, und das H. sulfuratum rubrum s. Cinnabaris, Zinnober.

Wie Quecksilberchlorid (Sublimat) wirken:

1. **Quecksilberjodid, H. bijodatum rubrum** HgJ_2, in Weingeist, aber nicht in Wasser löslich (ad 0,03 pro dosi! ad 0,1 pro die! nach Ph. germ.; ad 0,01 pro dosi! ad 0,04 pro die! nach Ph. austr.

○*2. **Quecksilberbromid** $HgBr_2$, in Wasser schwer löslich.

3. **Quecksilberoxyd, Hydrargyrum oxydatum** HgO, in zwei Modificationen: H. oxydatum s. präcipitatum rubrum (ad 0,03 pro dosi! ad 0,1 pro die!) und H. oxydatum via humida paratum, in Wasser wenig, da-

gegen in Säuren löslich. Es wird namentlich noch in der Augenheilkunde bei Blepharitis ciliaris chronica angewendet, bei starker Auflockerung und Wulstung des Lidrandes, 1 mal täglich in Salbenform vor dem Schlafengehen.

○Unguentum Hydrargyri rubrum, 1 Th. HgO auf 9 Th. Paraffinsalbe.

○*4. **Quecksilberoxydsalze.**

○*5. **Quecksilberammoniumchlorid, H. amidato-bichloratum s. präcipitatum album,** $HgCl + HgNH_2$. Es wird in der Augenheilkunde genau wie das Hg-oxyd angewendet, ferner bei durch Pilze bedingten Hautkrankheiten (Pithyriasis versicolor. Herpes circinnatus, bei Tinea nach Entfernung der Haare); ausserdem auch gegen Filzläuse.

○Unguentum Hydrargyri praecipitati albi, 1 Th. auf 9 Th Adeps suillus.

In jüngster Zeit empfiehlt v. Mering als wenig reizend und daher zu subcutanen Injectionen vorzüglich geeignet das Asparagin- und Glycocoll-Quecksilber.

Behandlung der Quecksilbervergiftung. Die acute Intoxication geschieht in den meisten Fällen durch Sublimat; übrigens ist die Behandlung bei den analogen Präparaten die gleiche. Erfolgt nicht sofort Erbrechen, so muss dasselbe unverzüglich herbeigeführt werden, am besten durch mechanische Reizung des Schlundes oder durch subcutane Apomorphineinspritzung. Dann giebt man Milch und Eiweiss, um die Einwirkung auf die Magenwandungen zu vermindern. Als Gegengift ist das durch Zusatz von Schwefelalkalien zu Eisenvitriollösungen frisch bereitete Eisensulfurhydrat zu verwenden, oder eine aus Eisenpulver mit Schwefelblumen bereitete Paste. — Die weitere Behandlung der acuten Gastro-Enteritis ist die gewöhnliche.

Gold. Aurum.

Physiologische Wirkung.

Ueber die physiologischen Wirkungen des Goldes liegt bis jetzt nur eine einzige, nicht sehr eingehende Untersuchung von Aronowitsch vor; dieselbe ist angestellt mit Auro-Natrium chloratum crystallisatum in verdünnten, nicht ätzenden Lösungen, ferner mit einem indifferenten Golddoppelsalz, dem unterschweflichsauren Goldoxydul-Natrium.

Beide Präparate riefen in gleicher, letzteres nur in schnellerer Weise bei Kaltblütern Lähmung des Centralnervensystems hervor (Unmöglichkeit, die gewöhnliche Stellung einzuhalten, zu springen; Aufhören der Reflexbewegungen, schliesslich Verlust des Bewusstseins). Die Athmung wird früher gelähmt, als die Herzthätigkeit; doch zeigt auch diese eine Verlangsamung.

Bei Warmblütern (Kaninchen) hatten lange Zeit gereichte kleinste Gaben keine ersichtliche Wirkung, die Thiere blieben munter, hatten guten Appetit und nahmen sogar im Verlauf längerer Zeit an Körpergewicht etwas zu.

Bei etwas steigender Gabe dagegen nahm der Appetit ab, es traten Durchfall und Abmagerung, Beschleunigung des Pulses und der Athmung, Sinken der Temperatur ein.

Endlich trat Lähmung der Extremitäten ein; die Thiere blieben bewegungslos auf dem Bauche liegen und gingen unter Respirationsverlangsamung und katarrhalischen Erscheinungen auf den Lungen zu Grunde.

Acute Vergiftung mit grösseren subcutan eingespritzten Gaben (0,3—0,5 Grm.) von schwefligsaurem Gold-Natrium rief bei Kaninchen folgendes Bild hervor: grosse Unruhe und Angst, beschleunigter Puls, Durchfall; nach 3—4 Stunden Erholung. Bei Einspritzung von 1,0 Grm. trat zu den genannten Erscheinungen noch Trismus hinzu und die Thiere starben unter allmählichem Absinken der Temperatur und der Athmung innerhalb einer Stunde unter Krämpfen. Die Section ergab Lungenödem als Todesursache.

Therapeutische Anwendung.

Die Anwendung der Goldpräparate, welche ehedem bei verschiedenen chronischen Krankheiten, namentlich bei veralteter Syphilis und bei scrophulösen Affectionen erfolgte, ist gegenwärtig fast gänzlich aufgegeben und mit Recht. Zwar hat Martini vor mehreren Jahren das Gold wieder sehr gerühmt bei chronischen Uterinleiden, zwar wird es noch ab und zu bei chronischen Rückenmarksleiden (Myelitisformen) in ähnlicher Weise versucht wie die Silbersalze, aber von irgend welchen zuverlässig zu erwartenden Wirkungen ist keine Rede.

Dosirung und Präparate. ○1. Auro-Natrium chloratum, goldgelbes Pulver, in 2 Th. Wasser vollständig, in Weingeist nur zum Theil löslich, zu 0,005 pro dosi einige Male täglich, am besten in Wasser gelöst (ad 0,05 pro dosi! ad 0,2 pro die!).

○*2. Aurum chloratum, früher als Aetzmittel benutzt, jetzt ganz ausser Gebrauch.

○*3. Aurum foliatum, zur Bedeckung von Pillen und in der Zahntechnik verwendet.

Die Metalloide.

Arsen, Phosphor, Antimon, Wismut und Stickstoff.

Diese chemisch mit dem therapeutisch nicht verwendeten Vanadium eine natürliche Elementenfamilie bildende Gruppe, innerhalb welcher Antimon und Wismut das Uebergangsglied von den Metallen zu den Nichtmetallen bilden, ruft auch im Thierkörper merkwürdig gleichartige Veränderungen der Organe und Functionen hervor in Folge einer gleichen Grundwirkung. Diese letztere besteht nach Binz darin, dass die Oxyde von Arsen, Antimon, Wismut, Vanadium und Stickstoff und der gelbe Phosphor eine aussergewöhnlich starke Verbrennung innerhalb derjenigen Gewebszellen hervorrufen, welche befähigt sind, locker gebundene Sauerstoffatome in heftige Bewegung zu versetzen. Die Elemente Arsen, Antimon, Wismut u. s. w. sind darnach ohne directe Wirkung und lediglich die gleichgültigen Träger der gewaltsam eingreifenden Sauerstoffatome. Während daher alle löslichen Arsen-, Antimon-, Wismut- und Vanadium-Präparate in der angegebenen Weise den Organismus giftig beeinflussen, haben dagegen die Säuren des Phosphors eine viel geringer giftige Wirkung, als das Element selbst, weil der Sauerstoff in ihnen viel fester gebunden ist, wie in den Arsensäuren u. s. w.

Mit den Eiweisskörpern bilden sämmtliche Verbindungen keine Albuminate, wodurch allein sie sich schon wesentlich von den Metallen unterscheiden. Auf das Centralnervensystem wirken sie lähmend.

Die meisten inneren Organe verfallen unter ihrer Einwirkung in eine fettige Degeneration; aus der Leber verschwindet das Glycogen.

In den Knochen ist bereits für Phosphor und Arsen ein gleichartiger Einfluss auf die Bildung osteogenen Gewebes nachgewiesen.

Die Wasserstoffverbindungen des Phosphor, Arsen und Antimon wirken ähnlich und ausserdem stark reducirend auf das Blut, wie Schwefelwasserstoff.

Arsen. Arsenicum.

Arsen vermittelt den Uebergang von den Metallen, deren physikalische Eigenschaften (Glanz, specif. Gewicht) es theilt, zu den Metalloiden. Auf der einen Seite schliesst es sich dem Spiessglanz und Wismuth, auf der anderen dem Phosphor und Stickstoff an. In seinem chemischen Verhalten hat es namentlich mit dem Phosphor die grösste Aehnlichkeit; ausserdem bilden Phosphor, Arsen und Antimon eine Triade.

Es kommt in der Natur theils gediegen (Kobalt), oder in Verbindung mit Schwefel (Auripigment, Realgar), mit Metallen (Arseneisen, Kupfernickel), mit Sauerstoff (Arsenigsäure-Anhydrid) oder in Form arsensaurer Salze (Kobaltblüthe) vor.

Wie Phosphor, ist es dimorph und kann entweder als schwarze glasglänzende (amorphes As), oder als stahlgraue, metallisch glänzende Masse (krystallinisches As) gewonnen werden. In feuchter Luft oxydiren sich beide an der Oberfläche, ersteres aber schwerer. Beim Erhitzen in Sauerstoff verbrennt es zu Arsenigsäure-Anhydrid.

Das reine Arsenmetall und die reinen Schwefelverbindungen sind als solche durchaus ungiftig; nur durch die vielfachen Verunreinigungen mit den verschiedenen Säuren des Arsen, oder durch ihre Ueberführung in solche z. B. beim Verdampfen erhalten sie ihre giftigen Eigenschaften (C. Schmidt).

Aus diesem Grunde und weil therapeutisch allein im Gebrauch, betrachten wir nur die arsenige Säure und ihr Kaliumsalz, welch letzteres wegen seiner leichteren Löslichkeit giftiger wirkt, wie erstere. Die Arsensäure wirkt ganz gleich der arsenigen Säure, nur etwas schwächer (Marmé); ebenso verhalten sich die organischen Arsensäuren, die Arsenverbindungen der Alkoholradicale: das Dimethylarsenoxyd (Kakodyloxyd) $As_2(CH_3)_4O$, die Arsendimethylsäure (Kakodylsäure) $As(CH_3)_3OOH$; ferner die Diphenylarsensäure (Phenylkakodylsäure) $(C_6H_5)AsO.OH$ (Lebahn, Schulz).

Arsenwasserstoff ruft zum Theil ähnliche Erscheinungen (heftige Bauchschmerzen, Erbrechen, grosse Muskelschwäche), nur wegen seiner leichten Aufnahmefähigkeit viel heftiger und schneller, ausserdem aber auch Hämoglobinurie hervor.

I. Arsenige Säure und arsenigsaures Kalium.

Die arsenige Säure AsO_3H_3 ist nur in Verbindung mit Metallen bekannt und nicht für sich darstellbar. Dagegen kommt das Arsenigsäure-Anhydrid (Arsentrioxyd) (As_2O_3 = OAs—O—AsO) als Arsenikblüthe in der Natur vor und kann künstlich durch Verbrennen von As in Sauerstoff dargestellt werden.

Auch das Arsenigsäure-Anhydrid ist dimorph. Beide Modificationen sind in Wasser schwer löslich.

Die undurchsichtige krystallinische arsenige Säure ist nur in 500—1000 Theilen kalten, in 400 Theilen kochenden Wassers, die amorphe, glasartig durchsichtige dagegen, in welche sich erstere durch langes Kochen verwandelt, ist in 15 Theilen heissen Wassers löslich. Die Lösung reagirt schwach sauer und schmeckt metallisch.

Der Liquor Kalii arsenicosi (Solutio Fowleri) wird dargestellt, indem man von arseniger Säure, reinem Kaliumcarbonat und destillirtem Wasser je 1 Theil nimmt, mischt und kocht, bis die Flüssigkeit klar geworden ist; hierauf werden 40 Theile Wasser hinzugefügt. Nach dem Erkalten sind 15 Theile Carmelitergeist und noch so viel Wasser zuzugeben, dass das Gesammtgewicht 100 Theile beträgt. 100 Theile enthalten also 1 Theil arseniger Säure.

Physiologische Wirkung.

Dieses alt- und allbekannte Gift, der einzig giftige Bestandtheil der berühmten Aqua Toffana, hat bereits unzählige Menschen

½ stündlich, bis 5—10 Grm. verbraucht sind. Die früher gebräuchlichen Gegenmittel, Magnesia usta, Liquor Chlori u. a. sind den beiden eben genannten gegenüber mehr ausser Gebrauch gekommen, weil sie sich weniger wirksam erwiesen haben.

Ist die Resorption des Ph. schon eingetreten, so muss die Behandlung nach den concreten Erscheinungen sich richten: Bekämpfung des Collapsus, der etwaigen Gastritis u. s. w. Ob und welchen Nutzen die Transfusion habe, darüber fehlen noch ausreichende praktische Erfahrungen.

Spiessglanz. Stibium s. Antimonium.

Alle löslichen und resorbirbaren Spiessglanz-Verbindungen haben in ihren allgemeinen physiologischen Wirkungen die grösste Aehnlichkeit, wie unter sich, so mit denen des Phosphors und Arsens, sowohl was die Symptome, als auch was die Organ-Veränderungen betrifft. Von den vielen früher empfohlenen Präparaten werden nur noch 3 therapeutisch mit immer mehr sinkendem Credit angewendet.

1. Weinsaures Antimonoxyd-Kalium. Stibio-Kalium tartaricum.

Das weinsaure Antimonoxyd-Kalium 2 (C_4H_4K (SbO) O_6) + H_2O (mit seinen noch in der deutschen Pharmakopoe angewendeten alten Namen: Tartarus stibiatus, Brechweinstein) stellt Krystalle dar, die in trockener Luft verwittern und ihre Durchsichtigkeit verlieren. Es ist in 17 Theilen kalten, in 3 Theilen siedenden Wassers, in Weingeist nicht löslich. Die wässrigen Lösungen werden durch Alkalien und Gerbsäuren leicht zersetzt, indem Antimonoxyd oder gerbsaures Antimonoxyd zu Boden fällt.

Physiologische Wirkung.

Auch für dieses zusammengesetzte Mittel wurde, wie von Anderen für das Jod- oder Bromkalium, so von Nobiling durch Versuche zu erweisen gesucht, dass die Hauptwirkung auf Nervensystem und Herz dem Kalium, und nur die Magen-Darmwirkung dem Antimon zugeschrieben werden müsse. Dessen Versuche an Kalt- und Warmblütern sind aber durch andere Beobachtungen widerlegt; nach Buchheim, Radziejewski u. A. wirken alle anderen löslichen Antimonpräparate, in denen kein Kalium enthalten ist, z. B. das weinsaure Antimonoxyd, das Stibio-Natrium tartaricum, verschiedene Chlorverbindungen des Antimon grade so auf Nerven und Herz, wie das Stibio-Kalium tartaricum; sodann wissen wir, dass so kleine Kaliummengen, wie sie in brechenerregenden Stibio-Kalium-tartaricumgaben enthalten sind, bei Warmblütern gar keine Herzwirkung entfalten, welche doch beim Brechweinstein stets auftritt, und welche Nobiling in noch viel kleineren

als brechenerregenden Mengen (0,001—0,01 Grm. in maximo) an sich selbst beobachtet hat.

Schicksale im Organismus. Von der verletzten Haut und von allen Schleimhäuten aus kann der Brechweinstein resorbirt werden und zwar wahrscheinlich unverändert, da er im sauren Magensaft nur schwer und im alkalischen Darmsaft erst nach längerer Zeit zersetzt wird. Jedenfalls aber geht immer ein Theil für eine beabsichtigte Allgemeinwirkung verloren, indem durch Erbrechen grosse Mengen nach oben entleert werden, und kleinere durch Zersetzung unlöslich werdend, mit den Kothmassen nach einiger Zeit den Körper wieder verlassen.

Auch nach Einspritzung unter die Haut oder unmittelbar in das Blut wird immer wieder Brechweinstein aus dem Blut heraus auf die Magenschleimhaut und mit der Galle in den Darm ausgeschieden und kann wie nach stomachaler Beibringung dem Körper durch Erbrechen und mit dem Stuhl wieder entzogen werden. Die endliche Entfernung geschieht mit Hilfe der Nierenausscheidungen, zum Theil auch mit dem Schweiss; aber selbst Wochen und Monate nach dem Gebrauch will man noch Antimon in inneren Organen, z. B. in der Leber, in den Knochen gefunden haben (Taylor, Millon und Laveran).

Allgemeine Erscheinungen bei Gebrauch des Brechweinsteins. Wird der metallisch schmeckende Brechweinstein in sehr kleinen Gaben von 0,001 Grm. und allmählich steigend bis 0,01 Grm. (also einer Gabe, die noch kein Brechen erregt) täglich ein Mal längere Zeit fortgenommen, so tritt bei dem vorher gesunden Menschen nach den Selbstbeobachtungen von Meierhofer und Nobiling folgendes Krankheitsbild auf: Unbehagliche Gemüthsstimmung, schwerer eingenommener Kopf, Abgeschlagenheit der Glieder; Reissen und Ziehen in den Gelenken, fieberhaftes Frösteln, Zusammenlaufen des Speichels im Munde, pappig-schleimig belegte Zunge, Durst mit innerem Hitzegefühl, Blutandrang gegen den Kopf, Schläfrigkeit, Schlaf mit ängstlichen Träumen, häufiger, unregelmässiger Puls, Schwindel, Flimmern vor den Augen, blasses eingefallenes Gesicht, blaue Ringe um die tiefliegenden Augen, vermehrte Schleimansammlung im Halse und Schlingbeschwerden.

Noch längere Zeit so fortgebraucht erzeugt er Verminderung des Appetits, Drücken im Magen, heftige stechende, häufig wiederkehrende Schmerzen im Darm, Uebelkeit, Angst, häufiges Gähnen; erschwertes Athmen, ungemein ängstliches Gefühl in der Brust und am Herzen. Der Unterleib wird gespannt und bei Berührung schmerzhaft. Allgemeines Kältegefühl auf der Haut. Stuhl bald vermehrt breiig, bald angehalten. Urinausscheidung vermehrt in Folge des vielen Wassertrinkens, nicht in Folge des Mittels. Dabei schlägt das Herz immer schwächer und langsamer; Spitzenstoss verbreitert, aber weniger intensiv als normal. Das Gesicht

Seite zu setzende Wirkung, indem sie eine fettige Degeneration der inneren Organe, Verschwinden des Glycogens aus der Leber bewirken. Dieselben sind aber von der deutschen Pharmakopoe nicht vorgeschrieben und auch therapeutisch nie verwerthet worden.

Basisches Wismutnitrat oder wie es noch heisst, Bismutum subnitricum, Magisterium Bismuti $NO_3(BiO) + BiO—OH$.

Physiologische Wirkung. Das in Wasser unlösliche basische Wismutnitrat verlässt, weil unresorbirbar, den Darm ohne Einbusse mit den Kothmassen; seine einzigen sicher constatirten Wirkungen sind die Schwarzfärbung der Kothmassen durch im Darm gebildetes Schwefelwismut und vielleicht leichte Obstipation in Folge der trockneren Fäces (Monneret, Trousseau). Entgegengesetzte ältere Angaben, nach denen es wie ein heftiges Gift wirken soll, sind mit grösster Wahrscheinlichkeit entweder auf die Inconstanz oder die Verunreinigung der alten Präparate mit Arsen und Blei zurückzuführen.

Therapeutische Anwendung. Die Zustände, bei welchen man ehedem einen Nutzen von dem B. s. nach seiner Resorption erwartete, die eben nicht stattfindet, bilden schon längst keine Indication mehr für dasselbe (Epilepsie, Chorea, Keuchhusten u. s. w.). Dagegen hat es sich seit etwa 100 Jahren in dem Rufe erhalten, bei verschiedenen Erkrankungen des Verdauungsapparates nützlich zu sein. Wir selbst haben seit mehreren Jahren weder bei Cardialgien der verschiedensten ätiologischen Natur noch bei Ulcus ventriculi noch bei Magencatarrhen das Mittel gegeben und wir glauben auch nicht ein Procent schlechtere therapeutische Erfolge dabei gehabt zu haben. Andere Beobachter haben ganz dieselbe Ansicht ausgesprochen (Leube u. s. w.).

Wir sehen natürlich davon ab, dass keine Erklärung für die etwaige günstige Wirkung bei Cardialgie zu geben wäre; diese Eigenthümlichkeit der mangelnden Erklärung bei wirklich vorhandenem Nutzen würde Wismut mit vielen Substanzen des Arzneivorrathes gemein haben. Aber wie soll man eine Wirkung annehmen, wenn das Präparat fast nie allein, sondern mit anderen wirksamen Substanzen zusammen gegeben wird, z. B. Morphium, Belladonna; wenn dabei eine strenge, dem individuellen Fall entsprechende Diät beobachtet wird; wenn man vor allem ganz dieselben Effecte eintreten sieht, ohne dass ein Centigramm Wismut verordnet ist. Auf der anderen Seite kann man die langjährige therapeutische Verwerthung durchaus nicht als ein für das Mittel ausschlaggebendes Moment ansehen; für die hinfällige Bedeutung einer solchen Beweisführung liefert die Geschichte der Arzneimittellehre Belege vollauf.

Wenn also die physiologische Wirkung des (nicht durch Arsen u. s. w. verunreinigten) Wismut gleich Null ist, wenn keine — wenigstens unserer Ansicht nach — zwingenden Beweise für seinen therapeutischen Nutzen vorliegen, wenn er erfahrungsgemäss ohne jeden Nachtheil entbehrt werden kann, dann erscheint es in der That überflüssig, das Präparat zu geben.

Nur um den heute noch bestehenden Anforderungen der Praxis zu genügen, fügen wir an, dass den meisten Beobachtern zufolge Wismut am erfolgreichsten sein soll bei sog. rein nervösen Magenschmerzen der Hysterischen; ferner bei Magenschmerzen überarbeiteter, schlecht genährter, heruntergekommener Individuen, wenn zugleich eine gewisse Reizbarkeit des Magens besteht, so dass das Essen Schmerzen und Erbrechen erzeugt, ohne dass sonstige Zeichen von Magenkatarrh vorhanden wären. Ebenso soll man oft eine günstige Einwirkung auf die Cardialgien sehen, welche als Irradiationserscheinungen, bei anatomischen Läsionen anderer Organe, bei Schwangeren auftreten. Endlich ist es bei den Cardialgien bei Ulcus ventriculi, beim Magencarcinom angewendet. —

Ausserdem ist Wismut in neuerer Zeit wieder lebhafter bei Diarrhoen empfohlen worden, namentlich bei den durch ulcerative Processe im Darm bedingten; nach Traube wäre die Wirkungsweise hierbei so aufzufassen, dass es eine schützende Decke über der Geschwürsfläche bildet, die Reizung der blossgelegten sensiblen Nervenenden und so die reflectorisch ausgelösten peristaltischen Bewegungen vermindert. Wir selbst haben uns früher nicht von einer besonderen Wirksamkeit überzeugen können, so lange wir nämlich kleine Dosen gaben. Seitdem wir jedoch grosse Gaben reichten, täglich mindestens 3—5 Grm., sind wir zu der Ueberzeugung gelangt, dass B. s. unter bestimmten Verhältnissen ein nützliches Mittel sei; und wir stehen nicht an, unsere frühere Meinung auf Grund dieser erweiterten Erfahrungen zu widerrufen. B. s. wirkt in der That besser als andere Mittel, fast eigenartig bei denjenigen Durchfällen, welche von katarrhalischen und folliculären und zuweilen auch von chronisch dysenterischen Verschwärungen abhängen; nur muss man es in grossen Mengen geben, mit mindestens 1 Grm. mehrmals täglich gereicht beginnen. Bei einfachen Darmkatarrhen und tuberculösen Verschwärungen liess es uns auch in grossen Gaben im Stich.

Dosirung. Bismutum subnitricum und valerianicum 0,5—1,0 bis 3,0 pro dosi in Pulvern.

Stickstoff. Nitrogenium.

Der Stickstoff N ist mit Sauerstoff und wenig Kohlensäure gemengt der Hauptbestandtheil der atmosphärischen Luft (79 Vol. Proc. Stickstoff auf 20 Vol. Proc. Sauerstoff und 0,04 Vol. Proc. Kohlensäure).

Es ist ein farb-, geruch- und geschmackloses, nicht condensirbares Gas, nicht brennbar und Brennen nicht unterhaltend.

Physiologische Bedeutung und Wirkung. Der freie Stickstoff gelangt in den Körper mit der eingeathmeten und verschluckten Luft und wird vom Blute nur wenig absorbirt (etwa 2 Vol.-pCt.).

Er hat, wenn er mit Sauerstoff eingeathmet wird, so gut wie gar keine physiologische Wirkung und höchstens die Bedeutung eines Sauerstoff verdünnenden Mittels.

Bei Einathmung des reines Gases entstehen keine Störungen durch ihn, sondern nur durch den gleichzeitigen Sauerstoffmangel, welcher bei Warmblütern sehr rasch das Bewusstsein lähmt, Anästhesie, Aufhören aller Functionen und damit den Tod bedingt. Da bei reiner Stickstoffathmung die sich bildende Kohlensäure, so lange natürlich oder künstlich geathmet wird, immer aus dem Blute austritt, fehlen die Kohlensäurevergiftungserscheinungen vollkommen, welche bei anderen Arten des Sauerstoffmangels das Bild trüben.

Kaltblüter leben in einer reinen Stickstoffatmosphäre sehr lange, da sie den Sauerstoffmangel sehr lange vertragen und das Stickstoffgas keine direct giftigen Wirkungen ausübt.

Treutler, welcher Stickstoffeinathmungen gegen Lungenleiden, namentlich Phthise, gebrauchen lässt, gewinnt das N-gas auf die Weise, dass er atmosphärische Luft langsam durch Eisenspäne streichen lässt, welche mit schwefelsaurem Eisenoxydul befeuchtet sind; die Luft giebt hier ihren Gehalt an O ziemlich vollständig ab, indem sie die Salzlösung zu Eisenoxyd oxydirt; dieses giebt wiederum sofort den O fast vollständig an das Fe ab, und erhält sich somit auf der niederen Oxydationsstufe, so lange metallisches Eisen vorhanden ist. Es wird so fortlaufend — auf sehr einfachem und wohlfeilem Wege — N auf kaltem Wege aus atmosphärischer Luft gewonnen. Das Gas lässt Treutler im pneumatischen Doppelapparate, welcher eine verschiedene Mischung atmosphärischer Luft mit N gestattet, einathmen; gewöhnlich wird die O-zufuhr um 5—10 pCt. vermindert. — Theoretisch scheint diese Behandlungsweise der Phthise nicht sehr versprechend; ausgedehnte praktische Erfahrungen liegen noch nicht vor.

Stickstoffoxyd. Nitrogenium oxydatum.

Das Stickstoffoxydgas NO verbindet sich an der atmosphärischen Luft sofort mit Sauerstoff und wird hierdurch in Salpetrigsäure-Anhydrid N_2O_3 und Untersalpetersäure NO_2 verwandelt. Bei Abgabe und Aufnahme der

diesem Standpunkte aus ihre gemeinsame Behandlung berechtigt erscheint.

Die örtlichen, auf die Gewebe gerichteten Wirkungen dieser drei Elemente im freien Zustand sind sich vollständig gleich, nur quantitativ verschieden, indem auch hier entsprechend der stärkeren chemischen Wirkung das Chlor am stärksten, das Jod am schwächsten wirkt.

Ihre Verbindungen mit den Alkalien aber, die an und für sich nur in concentrirtem Zustand eine schwache örtliche Wirkung haben, verhalten sich umgekehrt, wie die freien Elemente; die Chloralkalien wirken auf den Organismus am schwächsten, die Jodalkalien am stärksten ein. Der wahrscheinliche Grund dieser Umkehrung ist, dass bei der starken Affinität des Chlor zu seinen Metallen ein Feiwerden des Chlor innerhalb der Blutbahn nicht vorkommt, so dass man bei den Chloralkalien nichts von einer allgemeinen Chlorwirkung sieht, während das Brom und besonders das Jod abgespalten und frei werden und sonach zum Theil nicht in der mehr indifferenten Salzverbindung, sondern als freie Körper mit starken Affinitäten auf die Eiweisskörper wirken können. Da also das Jod und Brom ihren Salzverbindungen einen Theil ihrer eigenen physiologischen Kraft einprägen, haben wir deren Salze im engsten Anschluss an dieselben abgehandelt, während die Chloralkalien passender eine Stelle bei den Alkalien selbst fanden.

Das Diffusionsvermögen der Chlor-, Brom- und Jodalkalien steht in der Mitte zwischen dem der salpetersauren Alkalien als der schnellst diffundirenden einer-, und dem der kohlen-, schwefel-, phosphorsauren Alkalien andererseits. Die Chloralkalimetalle haben ein stärkeres Diffusionsvermögen, als die gleichartigen Brom- und Jodverbindungen. Man kann daher im Hinblick auf das stärkere Diffusionsvermögen des Kalium folgende absteigende Reihe aufstellen: Chlor-, Brom-, Jod-Kalium, Chlor-, Brom-, Jod-Natrium, von denen also die letzteren die am langsamsten durch die thierischen Gewebe diffundirenden wären (Graham, Buchheim). Im Allgemeinen aber erscheinen alle ziemlich rasch in allen Ausscheidungen wieder.

Die Bromverbindungen.

1. Brom. Bromum.

Das Brom, Br kommt nur in Verbindung mit Metallen, namentlich mit Natrium vor im Meerwasser, in Soolen, Salzablagerungen.

Es ist eine dunkle, schwarzrothe Flüssigkeit, die bei gewöhnlicher Temperatur schon verdampft und bei 50° siedet. Es löst sich in 30 Theilen Wassers, noch leichter in Aether.

Chemisch verhält es sich ganz analog dem Chlor, von dem es übrigens aus seinen Metallverbindungen in Freiheit gesetzt wird.

Physiologische Wirkung. Wir betrachten hier die physiologischen Wirkungen des Bromelementes, welches therapeutisch höchstens äusserlich zu verwenden wäre, in Kürze nur in didactischem Interesse, um bei Betrachtung des Bromkalium und -Natrium klar zeigen zu können, welche Wirkung auf Rechnung des Brom-, welche auf die des Kaliumcomponenten zu setzen ist.

Die Einwirkung des höchst unangenehm riechenden und widerlich schmeckenden Brom auf die thierischen Gewebe lässt sich genau, wie die des Chlor, auf dessen starke Verwandtschaft zum Wasserstoff zurückführen, welchen es aus den organischen Molekülen herausreisst, sich mit ihm zu Bromwasserstoffsäure vereinigend und dabei das Gefüge des ursprünglichen Moleküles zerstörend. Eine Beobachtung Glover's scheint dafür zu sprechen, dass das Brom auch eine chemische Verbindung mit Albuminaten eingehen kann.

Darauf beruht seine (in flüssigem und Dampfzustande) entzündungserregende und ätzende Wirkung auf Haut und Schleimhäute mit allen beim Chlor ausführlicher mitzutheilenden Erscheinungen der Magen-Darmentzündung, des Stimmritzenkrampfs, der Bronchitis, auf die wir daher verweisen können.

Giebt man Brom in solcher Verdünnung, dass die örtlichen Wirkungen namentlich auf die Athmungs- und Verdauungsorgane nicht auftreten und das Bild der Allgemeinwirkung auf die Nervencentren und die inneren Organe nicht verwirren können, so scheint aus den vielen widerspruchsvollen Beobachtungen das Eine mit Sicherheit hervorzugehen, dass beim Menschen und Thiere dem im Blute kreisenden Brom schon in ungefährlichen medicamentösen Gaben eine specifische Wirkung auf das Grosshirn und Rückenmark zukommt, die sich äussert in einer Abnahme der geistigen Thätigkeit, der Reflexerregbarkeit und Sensibilität, in einer Neigung zu Schlaf. Athmung und Kreislauf dagegen werden nicht merklich verändert.

Kleine, stärker verdünnte, unmittelbar in die Blutbahn gespritzte Mengen bewirken bei Thieren starke Reizung der Schleimhäute, namentlich der Nase, anfängliche Beschleunigung, schliessliche Verlangsamung der Athmung und der Herzthätigkeit, Erbrechen und Durchfall; mittelgrosse und grosse Mengen dagegen heftige Krämpfe, die oft schnell zum Tode führen.

Therapeutische Anwendung. Das Mittel ist vollständig überflüssig; selbst für den äusseren Gebrauch, für den es noch am meisten (als Desinficiens, örtlich bei Diphtheritis u. s. w.) empfohlen ist, kann es überall durch zweckmässigere Präparate ersetzt werden. Die Landolfi'sche Aetzpaste, welche unter anderem auch Chlorbrom enthält, haben wir bereits vorgeführt.

2. Bromkalium. Kalium bromatum.

Das Bromkalium, Kaliumbromid, (KBr) im Meerwasser, in den Kreuznacher Quellen sich in geringen Mengen findend, bildet glänzende, weisse, würfelförmige, luftbeständige, scharfsalzig schmeckende Krystalle, die in 2 Theilen Wassers und 200 Theilen Weingeist löslich sind. Auf 33 pCt. Kalium kommen im Bromkalium 67 pCt. Brom. Am Oehre des Platindrahtes muss das Salz vom Beginn an die Flamme violett färben.

Physiologische Wirkung.

Das Bromkalium ist in seiner Einwirkung auf den gesunden und kranken Organismus der Menschen und Thiere in der jüngsten Zeit Gegenstand einer grossen Zahl von Untersuchungen gewesen. Wir wollen in Folgendem möglichst getreu die wesentlichen Versuchsergebnisse zusammenstellen, ohne auf die vielfachen Meinungsverschiedenheiten im Interesse der Uebersichtlichkeit näher

Die Jodverbindungen.

1. Jod. Jodum.

Das Jod J kommt wie das Brom nur in Verbindung mit Metallen und fast stets das Chlor begleitend im Meerwasser, in Meerpflanzen und Salzquellen vor.

Es stellt grosse, schwarzgraue, metallglänzende, weiche rhombische Krystalle dar. Seine Dämpfe, welche sich schon bei gewöhnlicher Temperatur entwickeln, sind intensiv violett und werden bei höheren Temperaturen intensiv blau. Es ist in Wasser (1 : 5000) wenig löslich, leichter in Alkohol (1 : 10), sehr leicht in Aether (braun gefärbte Lösungen), Chloroform und Schwefelkohlenstoff (rosarothe Lösungen).

Auch wässerige Jodkalium- und Jodnatriumlösungen (4 pCt.) können grosse Mengen (3 pCt.) des in gewöhnlichem Wasser schwer löslichen Jod auflösen unter zunehmender Braunfärbung (die sog. Lugol'schen Lösungen). Es werden letztere daher angewendet, wenn man wässerige Jodlösungen braucht; es findet hiebei aber nicht, wie man glaubte, eine einfache Lösung des Jod, sondern eine wirklich chemische Verbindung statt (Zweifach Jodkalium, KJ_2), welche allerdings sehr unbeständig ist.

Das Jod verhält sich chemisch dem Chlor und Brom sehr ähnlich, nur viel schwächer wirkend, und wird daher von diesen aus seinen Metallverbindungen in Freiheit gesetzt.

Physiologische Wirkung.

Aus noch später zu erörternden Gründen ist es nöthig, die Wirkungen des freien Jod von denen seiner Salze, namentlich des Jodkalium und -Natrium zu trennen; auch dürfen wir nicht vergessen, dass freies Jod, wenn es therapeutisch angewendet, oder an Thieren geprüft werden sollte, meistens als Jodtinctur gebraucht wurde, wobei immer auch der Alkohol seine Wirkung entfaltet; hier wollen wir aber ausdrücklich nur die reine Jodwirkung abhandeln. Es lassen sich daher eine Reihe älterer Beobachtungen nur mit Vorsicht benutzen.

Wirkung auf die Gewebssubstrate. Die Wirkung des Jod auf die thierischen Gewebe hängt ähnlich wie die des Chlor und Brom mit der starken Verwandtschaft zum Wasserstoff, der Bildung von Jodwasserstoffsäure und der Zerstörung des molekularen Gefüges zusammen; doch ist sie weit weniger heftig, als die der letzteren zwei Stoffe.

Die Verwandtschaft des Jod zum Eiweiss ist jüngst Gegenstand einer etwas eingehenderen Untersuchung geworden. Man schloss schon lange aus dem Verschwinden der blauen Farbe im Jodstärkekleister bei Eiweisszusatz und aus der Entfärbung des Jod in Eiweisslösungen, dass ein Jodalbuminat sich in diesen Fällen gebildet haben müsse. Böhm-Berg fanden, dass diese Jodverbindung des Eiweisses nur eine sehr lockere ist und durch Gerinnung des letzteren, sowie durch Dialyse wieder gehoben werden kann. Das Alkali des Eiweisses wird in natürlichen Eiweisslösungen vom zugesetzten freien Jod nicht gesättigt; salzfreie oder neutralisirte Eiweisslösungen

aber werden durch Jodzusatz sofort sauer, wahrscheinlich durch Bildung von Jodwasserstoffsäure. Beim Zerfallen der Jodalbuminate durch Coagulation oder Dialyse tritt das freiwerdende Alkali des Eiweisses mit dem Jod zu jodsauren und jodwasserstoffsauren Verbindungen zusammen. Ob es sich im lebenden Körper ähnlich verhält, ist nicht bekannt.

Auch das Haemoglobin vermag ziemlich grosse Jodmengen zu binden, ohne seine Eigenschaften zu verlieren; ferner können auch Leimlösungen viel Jod aufnehmen.

Wirkung auf die Organe. Auf der Haut als Jodtinctur bedingt es erst nach öfterer Einpinselung Prickeln und Stechen, Hautentzündung mit Auswanderung der weissen Blutkörperchen (Volkmann), ohne aber tiefgreifend zu wirken; nur Jod in Substanz vermag es bis zur Quaddelbildung zu bringen. Stets löst sich die Epidermis in grösseren und kleineren, charakteristisch gelben oder gelbbraunen Fetzen ab. Ein Theil des aufgestrichenen Jod verdampft und kann eingeathmet werden, ein anderer Theil aber gelangt, weil Jod ein flüchtiger Körper ist, mit dem verdampfenden Alkohol (vielleicht in flüchtigen Jodäther, Jodoform umgesetzt) auch durch die intacte Haut selbst zur Resorption (Röhrig).

Auch die Schleimhäute werden im directen Contact mit verdampfendem oder aufgestrichenem Jod entzündet; es entsteht so Conjunctivitis, ein der unterchlorigen Säure ähnlicher Geruch, starker Schnupfen mit Stirnkopfschmerz, Entzündung der Kehlkopf- und Bronchialschleimhaut mit heftigem Husten, Brustschmerzen.

In den Verdauungswegen bewirkt Jod einen garstigen, stark salzigen Geschmack, Speichelfluss, Pharyngitis und je nach der Stärke der Gabe Uebelkeit, Erbrechen, heftige Magenschmerzen und Durchfall, endlich in grossen Gaben toxische Magen-Darmentzündung mit ihren weiteren Folgen.

Indem Jod die Secrete von Geschwürsflächen gerinnen macht, können letztere ähnlich wie durch Blei-, Höllenstein-Lösungen unter der festen Gerinnungsdecke rascher heilen.

Innerlich in stark verdünnten medicamentösen Gaben kurze oder längere Zeit verabreicht, kann Jod in freiem Zustande als Jodtinctur oder Jod-Jodkaliumlösung höchstens eine sehr kurze Zeit als solches fortbestehen; diese kurze Zeit genügt aber, um die oben geschilderten heftigen Erscheinungen auf den Athmungs- und Verdauungsschleimhäuten hervorzurufen, die bei innerlich gereichtem reinem Jodkalium nicht oder nur nach sehr langem Gebrauch hervortreten. Im Uebrigen kann man das frei gereichte Jod weder im Magen, noch im Blut, noch in den Secreten als freies Jod mehr nachweisen, sondern immer nur in einer Salzverbindung als Jodnatrium oder jodwasserstoffsaures Natrium; auch an die Eiweisskörper mag es vielfach gebunden sein. Aus diesen Gründen

kommen, oder ist durch Schwefelkalium das Vergiftungsbild erzeugt, so muss man zuvörderst für Entleerung des Magens sorgen; am besten eignet sich in diesem Falle als Emeticum wohl die subcutane Apomorphineinspritzung, dagegen ist die innerliche Darreichung des Brechweinstein wegen der leicht eintretenden Zersetzung desselben zu vermeiden.

Kohle. Carbo.

1. Carbo ligni pulveratus, Holzkohle, wird durch Glühen leichter Holzarten z. B. des Linden-, des Pappelholzes dargestellt.

2. Carbo animalis, Thierkohle, wird durch Rösten von Kalbfleisch mit dem dritten Theil kleiner Knochen dargestellt.

Physikalische und physiologische Wirkung. Holzkohle. Die trockene und frisch ausgeglühte Kohle hat die Eigenschaft, Gase und Dämpfe der verschiedensten Art bis zu dem Hundertfachen ihres Volumens aufzusaugen und in sich zu verdichten; ein Volumen Buchsbaumkohle bindet beispielsweise das 10fache Sauerstoff-, das 35fache Kohlensäure-, das 55fache Schwefelwasserstoff- und das 90fache Ammoniakvolumen. Sättigung mit einem Gas oder mit Wasser hebt das Absorptionsvermögen für andere Gase auf; nasse oder längere Zeit an der Luft gelegene Kohle ist deshalb zu obigen Zwecken nicht mehr brauchbar. In Folge der genannten physikalischen Eigenschaft kann die Kohle aber auch chemische Processe im Dunkeln vermitteln, die sonst nur im Sonnenlicht vor sich gehen; so bildet mit Chlor gesättigte Kohle bei Zutreten von Wasserstoff die Chlorwasserstoffsäure.

Ferner hat die Kohle eine grosse Anziehungskraft für manche gelöste Stoffe Farbstoffe, Bitterstoffe, ätherische Oele, septische Stoffe. Es werden in Folge dessen verschiedenfarbige Flüssigkeiten durch sie hindurch farblos filtrirt z. B. Tinte, Rothwein, brauner Zuckersyrup; Bier verliert seinen bittern Geschmack, Kartoffelbranntwein seine Fuselöle, stinkendes Wasser seine fauligen Bestandtheile.

Der Vorgang der Filtration durch Kohle ist überhaupt keineswegs als ein ganz indifferenter aufzufassen; es ändert sich hierbei nicht nur die Concentration der Flüssigkeit, sondern es gehen auch chemische Processe vor sich; es werden verschiedene, namentlich basische Metallsalze zersetzt und die Oxyde daraus gefällt: einer Lösung von Kaliumjodid entzieht die Kohle das Jod. Es werden folgende Salze so zerlegt, dass in dem Filtrate freie Säuren nachweisbar sind: viele fettsauren Salze, das essigsaure Morphin, citronensaures Caffeïn; ferner von anorganischen Salzen borsaures Natrium, die phosphorsauren Alkalien, schwefelsaure Metallsalze. Vollständig zurückgehalten unter theilweiser Zerlegung werden: viele Salze aromatischer Säuren, z. B. carbolsaures, benzoësaures, salicylsaures Natrium, so dass in dieser Weise die desinficirende Wirkung der Kohle gesteigert und vielleicht practisch verwerthet werden könnte (Liebermann).

Innerlich verabreicht geht sie grösstentheils wieder unverändert mit den Kothmassen ab; da ihre kleinsten Splitterchen ungemein spitzig und scharfkantig sind, bohren sich dieselben aber häufig in die Magendarmschleimhaut ein, machen Wanderungen in den Geweben und können so die Ursache von Leibschmerzen, Durchfällen werden. Für die eingeathmete Kohle ist es sicher nachgewiesen, dass sie in das Lungengewebe, die Bindegewebszellen und Lymphbahnen eindringt und eine Lungenkrankheit (Anthracosis pulmonum) bewirkt.

Da die Kohle überall im Organismus sogleich mit Feuchtigkeit durchdrungen wird, kann ihr Absorptionsvermögen für Gase aus oben erörterten Gründen nur wenig zur Geltung kommen.

Thierkohle. Durch ihre hier nicht näher auseinanderzusetzende Darstellungsweise entsteht eine viel grössere Oberfläche des Kohlenstoffs, als bei der Pflanzenkohle; deshalb und vielleicht auch wegen des grossen Gehaltes an Salzen

ist ihre Fähigkeit, gelöste Stoffe auf sich niederzuschlagen, stärker; sie wird deshalb z. B. zur Entfärbung der Zuckerlösungen der ersteren vorgezogen.

Therapeutische Anwendung. Der Gebrauch der Kohle kann heutzutage als ziemlich aus der ärztlichen Praxis verschwunden betrachtet werden: und dies mit Recht. Wir brauchen kein Wort darüber zu verlieren, dass eine von einer Resorption abhängige Wirkung nicht existirt. Aber auch die wirklich bestehende gasabsorbirende Fähigkeit der Kohle kann beim Meteorismus, bei dem man früher dieselbe oft anwendete, aus den oben entwickelten Gründen nicht verwerthet werden. Dazu kommt noch, dass die Kohlenpartikelchen selbst, namentlich bei schon bestehenden entzündlichen und ulcerativen Processen im Darm, leicht unangenehm die Darm-Schleimhaut reizen können. Die praktische Erfahrung bestätigt übrigens durchaus die minimale Wirksamkeit beim Meteorismus. Für die äussere Anwendung bei jauchigen Geschwürs- und Wundflächen hatte Kohle früher vielleicht einige Bedeutung, bei der heutigen Wundbehandlung nicht mehr. Am meisten wird dieselbe gegenwärtig noch als Zusatz zu Zahnpulvern verwendet.

Carbo pulveratus. Innerlich gab man es zu 0,5—2,0 pro dosi in Pulvern; feuchte Latwergen sind ganz unzweckmässig. Aeusserlich als Verbandpulver am besten rein.

Kohlenoxyd. Carboneum oxydatum.

Bei Einathmung von Kohlenoxydgas CO wird das Blut sauerstofffrei, indem O aus dem Haemoglobin verdrängt und Kohlenoxyd an dessen Stelle gesetzt wird; es erfolgt unter Erstickungserscheinungen der Tod, wie bei jedem anderen Sauerstoffmangel nach Einathmung indifferenter Gase z. B. Wasserstoff. Das Kohlenoxydhaemoglobin und -Blut hat eine helle kirschrothe Farbe, die auch nach dem Tode bestehen bleibt, weil keine Reduction möglich ist. Auf alle anderen Körpertheile übt das Kohlenoxyd keine directen specifischen Wirkungen aus.

Therapeutisch findet das Gas keinerlei Verwendung.

Wasserstoff. Hydrogenium.

Der Wasserstoff H ist das leichteste Gas, farb- und geruchlos, leicht entzündlich und verhält sich zum thierischen Organismus durchaus indifferent, so dass das beim Stickstoff gesagte auch für den Wasserstoff gilt.

Wasserstoffsuperoxyd. Hydrogenium peroxydatum.

Das Wasserstoffsuperoxyd H_2O_2 entsteht in grösseren Mengen bei der Zerlegung der Superoxyde von Barium, Kalium u. s. w. mit verdünnten Säuren. Es stellt eine dicklige, farb- und geruchlose, bittere Flüssigkeit vor, die sehr leicht in Wasser (H_2O) und Sauerstoff zu zerlegen ist.

Physiologische Wirkung. Das Wasserstoffsuperoxyd diffundirt sehr rasch und leicht durch thierische Membranen, ohne bemerkbar zersetzt zu werden (A. Schmidt).

Assmuth und A. Schmidt spritzten dasselbe Thieren in den Magen und unmittelbar in das Blut und bekamen folgende Ergebnisse: Wenn man 40 Ccm. einer Lösung, die bei Katalysirung das Zehnfache ihres Volumens O entwickelt, Kaninchen in den Magen spritzt, so bemerkt man keine besonderen Störungen, obwohl es resorbirt wird und als solches im Harn wieder erscheint. Wurde es in eine Vene eingespritzt und zwar mit der Vorsicht, dass es nur in der Vene selbst mit dem Blut in Berührung kam, so konnten bei Hunden 23 Ccm. einer Lösung, welche

Fluxionen) bei „plethorischen Individuen“ auftreten, in Verbindung mit Abführmitteln, Ruhe u. s. w.; doch sind sehr wahrscheinlich die letztgenannten Maassnahmen von wesentlich grösserer Bedeutung als die Säuren. Wollte man eine Säure bei Palpitationen anwenden, so ist die gebräuchlichste die Schwefelsäure.

Als Stypticum bei irgend erheblichen Blutungen sind die Säuren innerlich gegeben ohne Wirkung; leichte Blutungen, wo sie am meisten versucht werden, stehen auch ohne sie. In der Regel wird in solchen Fällen Schwefel- und Essigsäure gebraucht.

Bei erschöpfenden Schweissen, welche sie ebenfalls beschränken sollen, ist ihr Nutzen, falls er überhaupt existirt, ein sehr unbedeutender, die Schweisse z. B. der Phthisiker werden so unzuverlässig beeinflusst, dass man auch diese Indication wohl ohne Bedenken streichen kann.

Die äussere Anwendung, namentlich zu Aetzzwecken, wird bei den einzelnen Präparaten besprochen werden.

Behandlung der Vergiftung mit Säuren. Wenn bei Vergiftungen mit grösseren oder geringeren Mengen concentrirter Säuren, namentlich Mineralsäuren, die antidotarische Behandlung nicht unmittelbar auf dem Fusse nachfolgt, so werden die starken ätzenden Einwirkungen nicht mehr verhindert, und die dann noch folgende Therapie muss sich überwiegend auf die etwaige Behandlung der bereits gesetzten Störungen beschränken. Daraus ergiebt sich selbstverständlich, dass im bestimmten Falle nicht das chemisch am richtigsten gewählte Gegengift, wenn es erst aus der Apotheke geholt werden muss, das beste ist, sondern das nächstliegende. Directe Antidote der Säuren sind alle (nicht ätzenden) Alkalien; weil in jeder Haushaltung vorhanden, nimmt man die solche enthaltende Seife, ferner Kreide, Asche; sind dieselben nicht unmittelbar zur Hand, so greift man zu Milch, Eiweiss, oder im Nothfall auch zu blossem Wasser, um wenigstens die Säure zu verdünnen. Als Präparat aus der Apotheke wählt man am zweckmässigsten Magnesia usta. Regel ist, die Alkalien so lange zu geben, bis die erbrochenen Massen alkalisch reagiren. Die weitere Behandlung hat dann als Aufgabe die Bekämpfung der heftigen Schmerzen, des Collapsus, der Stomato-Oesophago-Gastro-Enteritis, welche nach bekannten allgemeinen Grundsätzen geleitet wird.

Mineralsäuren.

1) **Schwefelsäure. Acidum sulfuricum.** Man hat zu unterscheiden: 1. das Schwefelsäurehydrat SO_4H_2, entsprechend dem officinellen Acidum sulfuricum, welches 97 pCt., und dem Acidum sulfuricum crudum, welches 91 pCt. des Hydrats enthält. Es ist eine farblose, ölige, bei 0° C. krystallisirende, bei gewöhnlicher Temperatur nicht, wohl aber bei 30° C. rauchende Flüssigkeit, die mit grosser Begierde Wasser aus der Luft anzieht und bei Zusammenmischen mit Wasser sich stark erhitzt. 2. die Pyro- oder rauchende Schwefelsäure $S_2O_7H_2$, die durch Vereinigung gleicher Moleküle Schwefelsäure-Anhydrit (SO_3) und Schwefelsäure entsteht und dem Acidum sulfuricum fumans s. Nordhusiense entspricht; eine mehr oder weniger gelbbraune, schon bei gewöhnlicher Temperatur rauchende Flüssigkeit.

Physiologische Wirkung. Schwefelsäure ist ein constanter Bestandtheil des menschlichen und thierischen Harns, stammt zum Theil von den mit der Nahrung aufgenommenen schwefelsauren Salzen, grösstentheils aber von den schwefelhaltigen Eiweisskörpern der Nahrung und der Gewebe (deren Schwefel zu Schwefelsäure oxydirt wird), und ist, wie der Harnstoff, als eines der Endproducte des Stickstoffumsatzes zu betrachten; es sinkt und steigt daher in den meisten Fällen der Schwefelsäuregehalt des Harns mit dem Harnstoffgehalt desselben. Nach Kunkel gehen von dem aufgenommenen Nahrungseiweiss 60—70 pCt. des Schwefels als Schwefel und schwefelsaures Salz und nur 30 pCt. in anderer Bindung als unterschweflige Säure, Cystin, Rhodanverbindung, Taurin- und Tauro-Carbaminsäure, Sulfamido-Sarcosin, Aetherschwefelsäure von Abkömmlingen der Benzolgruppe (Schmiedeberg, Salkowski, Schultzen, Baumann) in den Harn über. Auch von dem in der Galle gefundenen Schwefel sind 3 pCt. in einem schwefelsauren Salz enthalten.

Kleine verdünnte Schwefelsäuremengen hindern bei 0,66 pCt. die Entwicklung, bei 0,62 pCt. das Fortpflanzungsvermögen der Bacterien (Buchholtz), wirken deshalb in dieser Verdünnung fäulnisswidrig. Eingenommen schmecken sie säuerlich kühlend und werden im Magen entweder in ein Alkalisalz oder in ein Albuminat verwandelt und zum Theil resorbirt. Einen besonders günstigen Einfluss auf Appetit und Verdauung kann man der Schwefelsäure nicht zuschreiben; unwirksam ist sie auf Herz und Temperatur. Im Harn erscheint sie als schwefelsaures Salz.

Bei zu langer Anwendung tritt Verminderung des Appetits, Störung der Verdauung, saures Aufstossen ein; ferner Durchfall in Folge der im Magen sich bildenden schwefelsauren Alkalien, die nur wenig resorbirt grossentheils in den Darm gelangen und dort ihre characteristischen Wirkungen entfalten.

Dass auch nach diesen kleinen Mengen das Blut im lebenden Körper eine dunklere Färbung annehme, wie behauptet wird, möchten wir bezweifeln.

Grosse und concentrirte Mengen gehören zu den heftigsten Aetzmitteln vermöge ihrer starken wasserentziehenden, eiweiss-, fett- und hornstoffzerstörenden Wirkung. In den leichteren Vergiftungsfällen tritt auf der Haut Brennen, anfangs Gefässcontraction mit Erblassen, später Entzündung ein, auf den Schleimhäuten Schrumpfung und eine grauweisse Färbung durch das in den Zellen geronnene Eiweiss. In den schwereren Aetzungen wird die Epidermis der Haut zerstört, aufgelöst und die obere Hautschicht in eine pergamentartige harte Masse von characteristisch brauner Farbe, die Schleimhäute in einen weichen, grauen, von schwarzen Blutpunkten durchsetzten Brei verwandelt. Bei den intensivsten Aetzungen werden alle Gewebe förmlich verbrannt, so dass das morsche, zerreibbare Gewebe schwarz wie Kohle ist, indem in der That der Kohlenstoff der Moleküle blossgelegt wird, unter Entfernung der übrigen Atome, genau wie bei einer ächten Verkohlung.

Die Symptomatologie und die entfernten Wirkungen concentrirter Säure, die zu therapeutischen Zwecken nicht benutzt werden, sind in der Einleitung geschildert.

Therapeutische Anwendung. Im Anschluss an das oben im Allgemeinen Erörterte erwähnen wir bezüglich der Schwefelsäure insbesondere noch die Empfehlung Gendrin's und Anderer, dieselbe sowohl zur Bekämpfung der Bleikolik, als auch in Form eines Getränkes als Präventiv gegen die chronische Bleivergiftung zu verabreichen. Bewährte Beobachter, namentlich Tanquerel, haben dies beides durchaus nicht bestätigen können. — Ebenso wenig hat sich die Anwendung des Mittels bewährt, um, dem Branntwein in steigender Gabe beigemischt, der Neigung zum übermässigen Trinken entgegenzuwirken. Dies Verfahren ist im Gegentheil nicht ohne Bedenken, wegen der Möglichkeit bei zu grosser Säurezufuhr die Verdauung noch mehr zu beeinträchtigen.

Aeusserlich kommt die verdünnte Schwefelsäure gar nicht, die concentrirte auch nur sehr selten als Aetzmittel bei Teleangiektasien, Hauthyperplasien zur Anwendung; man zieht zu diesem Zwecke die Salpetersäure vor. Dagegen kann man die Schwefelsäure als energisches Desinfectionsmittel gebrauchen, sobald nicht die Beschaffenheit der zu desinficirenden Substanzen ihre Anwendung (wegen der Aetzwirkung) verbietet.

Dosirung und Präparate. Nach der Ph. Germ. sind vier verschiedene Concentrationsgrade der Säure officinell: 1. Acidum sulfuricum crudum, Oleum Vitrioli, Rohe oder englische Schwefelsäure, Vitriolöl, von mindestens 1,830 spec. Gew., und mindestens 91 pCt. 2. Acidum sulfuricum, Schwefelsäure, von 1,836—1,840 spec. Gew., und 94—97 pCt. 3. Acidum sulfuricum dilutum, Spiritus Vitrioli, von 1,110—1,114, 1 Th. Acid. sulfur.: 5 Th. Aq. dest. Die Ph. austr. führt 1. A. s. anglicanum von 1,830 spec. Gew., 2. A. s. concentratum purum von 1,845 spec. Gew., 3. A. s. dilutum purum von 1,117 spec. Gew., 1 Th.: 5 Th. Aq. dest. Zum innerlichen Gebrauch wird nur das Acid. sulfur. dilut. verordnet, zu 5—15 Tropfen stark mit Wasser verdünnt oder in einem schleimigen Vehikel (0,25—1,0 pro dosi; 5,0 pro die); als Zusatz zu säuerlichen Getränken werden andere Säuren, namentlich die organischen vorgezogen.

○4. Mixtura sulfurica acida, Elixir acidum Halleri, Haller's saure Mischung, 1 Th. A. s. depur. auf 3 Th. Spiritus vini rectificatiss.: durch die Vermischung der beiden Flüssigkeiten bildet sich Aether. Bei der Darreichung des Präparates kommt weniger seine erregende Wirkung in Betracht, als vielmehr der Umstand, dass die Verdauung dadurch etwas weniger beeinträchtigt wird. Wie Acid. sulfur. zu 5—20 Tropfen (0,1—0,5 pro dosi, 2,5 pro die).

2) **Salpetersäure. Acidum nitricum.** Die Salpetersäure, $NO_3H = NO_2—OH$, welche man durch Destillation von gleichen Gewichtstheilen salpetersauren Kaliums und Schwefelsäure erhält, ist eine farblose, an der Luft stark rauchende, stechend riechende Flüssigkeit, die Wasser stark anzieht und in zwei verschiedenen Präparaten von der Pharmakopoe vorgeschrieben ist. Die am stärksten wirkende sog. rauchende Salpetersäure ist eine Lösung von Untersalpetersäure (NO_2) in Salpetersäure. Wie die Schwefelsäure löst sie die meisten Metalle und ist ein kräftiges Oxydationsmittel.

Physiologische Wirkung. In kleinen verdünnten Gaben hat sie dieselben Schicksale und Wirkungen im Organismus, wie Schwefelsäure; nur wirkt sie weniger durstlöschend, stärker verdauungswidrig und harntreibend (?).

In grossen concentrirten Gaben coagulirt sie ebenfalls die Albuminate, löst dieselben aber im Ueberschuss unter Gasentwicklung zu einer gelben Flüssigkeit, die beim Verdampfen die sogenannte Xanthoprotëinsäure als ein gelbes in Wasser und Weingeist unlösliches Pulver zurücklässt; dieses entsteht auch aus vielen andern stickstoffhaltigen Substanzen bei Behandlung mit Salpetersäure. Durch dieses Zersetzungsproduct wird die Haut bei Bestreichen mit Salpetersäure characteristisch gelb gefärbt. Alle ihre Aetzwunden auf Haut und Schleimhäuten sind bedeutender, als die der Schwefelsäure; sonst sind alle Folgewirkungen bei innerlicher Verabreichung dieselben gastroenteritischen u. s. w., wie bei dieser. Eingeathmet führt sie zu heftigen Entzündungen der Schleimhäute des Kehlkopfs und der Bronchien unter quälendem Husten, Dyspnoe, ja zu Lungenentzündung und -Oedem.

Therapeutische Anwendung. Bei den Zuständen, welche wir oben als Indication für Säuren im Allgemeinen namhaft gemacht haben, findet die Salpetersäure viel seltener Anwendung, weil bei diesen andere Säuren in der That zweckmässiger sind. Dagegen ist dieselbe — besonders in Verbindung mit Salzsäure, als sogenanntes Königswasser — bei bestimmten Leberkrankheiten vielfach gebraucht worden, zuerst von Scott und Thomson. Die physiologischen Beziehungen zu den in Rede stehenden Erkrankungen sind durchaus unaufgeklärt, und die Erfahrung verschiedener Beobachter spricht sich auch gegen den gerühmten Nutzen aus (z. B. Bamberger); andere dagegen konnten einen solchen in der That bestätigen (Henoch, Frerichs). Das Königswasser, sowohl innerlich gegeben wie in Form von allgemeinen oder Fussbädern oder von Fomentationen auf die Lebergegend, hat sich angeblich als hilfreich beim Icterus und dessen Symptomen bewährt, und zwar sowohl bei dem, welchem eine chronische Hepatitis (Lebercirrhose) zu Grunde lag, wie in länger dauernden Fällen von einfachem katarrhalischem Icterus, oft dann noch, wenn viele andere Mittel vergeblich versucht waren. Eine weitere Erfahrung muss erst lehren, unter welchen Bedingungen das Königswasser mit Erfolg gegen Icterus gegeben werden kann; vorläufig stehen sich die Beobachtungen unvermittelt gegenüber, wir persönlich haben auch nur negative zu verzeichnen. Nach Frerichs dürfte der günstige Erfolg beim innerlichen Gebrauch vielleicht, theilweise wenigstens, von der Einwirkung der Säure auf die aufgelockerte Gastro-Duodenalschleimhaut abhängen und von dem Einflusse, welchen saure Ingesta auf die Gallensecretion (reflectorisch) ausüben.

Aeusserlich, ausser in Bädern zu dem schon erwähnten Zweck, wird die Salpetersäure — namentlich die rauchende — als sehr energisches Aetzmittel gegen Condylome, Excrescenzen auf der Haut, selten gegen lupöse und phagedänische Ulcerationen angewendet; im verdünnten Zustande als Verbandwasser bei Pernionen, bei putriden Geschwüren.

Dosirung und Präparate. Die Ph. germ. schreibt vor: 1. Acidum nitricum, Gereinigte Salpetersäure, mit einem spec. Gew. von 1,185 und 30 pCt. wasserfreier Säure. 2. Acidum nitricum fumans, Rauchende Salpetersäure, von rothgelber Farbe, an der Luft rothe Dämpfe ausstossend, und einem spec. Gew. von 1,45—1,50. Die Ph. austr. schreibt vor: 1. A. n. crudum von 1,35 spec. Gew.; 2. A. n. concentratum purum mit 48 pCt.; 3. Acidum nitricum dilutum purum mit 21,42 pCt.

Innerlich zu 5—20 Tropfen pro dosi (0,25—1,0; 5,0 pro die), in Lösung in einem schleimigen Vehikel. — Aeusserlich als Aetzmittel concentrirt mit einem Holzstäbchen oder Pinsel aufzutragen; zu Pinselsäften in 0,2 pCt. Lösungen, ebenso zu Verbandwässern; zu einem allgemeinen Bade werden 50—150 Grm., zu einem Fussbade 40,0—50,0 hinzugesetzt.

○*4. Acidum chloro-nitrosum s. nitrico-hydrochloratum, Aqua regia, Königswasser, 1 Th. Salpetersäure und 3 Th. Salzsäure; wie die reine Salpetersäure bei Icterus gegeben.

3) **Chlorwasserstoffsäure. Acidum hydrochloricum.** Die Chlorwasserstoffsäure ClH (Salzsäure, Acidum muriaticum), durch Uebergiessen von Chlornatrium mit concentrirter Schwefelsäure gewonnen, ist ein farbloses, an der Luft rauchendes, stechend riechendes Gas. Wasser von 0° C. nimmt das 500fache, bei 15° C. das 450fache seines Volumens Salzsäuregas auf und bildet damit eine farblose, sehr saure Flüssigkeit, die man gewöhnlich Salzsäure heisst. Die officinelle rohe Salzsäure, Acidum hydrochloricum crudum, hat einen Gehalt von 30—33 pCt. des Gases; die off. reine Salzsäure, Acidum hydrochloricum, von 25 pCt.; letztere bildet an der Luft keine Nebel.

Physiologische Wirkung. Wir haben schon in der Einleitung angegeben, in welchen Mengen die freie Salzsäure ein ständiger und wesentlicher Bestandtheil des reinen Magensaftes ist. Dieselbe entsteht im Magen nicht etwa durch eine Zerlegung der mit den Speisen eingeführten Chloralkalien, sondern wird auch im ganz leeren Magen, z. B. durch blosse mechanische Reizung der Magenschleimhaut producirt, muss sich also schon in den Labzellen bilden, in welchen sie sich aus dem Chlornatrium des Blutes abspaltet; während die in diesen gebildete Säure von hier frei in den Magen gelangt, kehrt das frei gewordene Natrium in das Blut zurück, um gleich darauf theilweise mit den alkalischen Darmsäften in den Dünndarm ergossen, theilweise mit dem Harn ausgeschieden zu werden, der in Folge dessen bei Menschen und Fleischfressern weniger sauer, ja unter Umständen alkalisch wird (Meissner, Quincke, Maly).

Der Speisebrei eines gesunden Magens enthält 2—4 Stunden nach den Mahlzeiten freie, überschüssige Salzsäure; früher und später nicht mehr (Edinger).

träger ab, zum Theil von den in Gerinnung übergegangenen todten Blutkörperchen, die durch ihre weiteren chemischen Umsetzungen vielleicht septische Stoffe producirten, zum Theil von capillären Embolien in die Lungen, welche von den in dem Einspritzungsgefäss entstehenden Gerinnseln dorthin fortgeschleppt wurden.

Auf niedrige Organismen und Fäulnissprocesse wirkt die Essigsäure ähnlich, wie die übrigen Säuren.

Therapeutische Anwendung. Alles, was über die innerliche medicamentöse Anwendung der Essigsäure sich sagen lässt, ist schon in der allgemeinen therapeutischen Besprechung der Säuren enthalten. Wir bemerken hier nur noch, dass möglicherweise die Essigsäure in vielen Fällen nur deshalb weniger verordnet wird als andere Säuren, weil der Essig überall zu haben ist

Aeusserlich findet Essig eine mannichfache Anwendung, weniger weil er vor anderen Säuren bezüglich der Wirksamkeit einen besonderen Vortheil hätte, als vielmehr weil er ein billiges und überall vorräthiges Mittel ist. Zunächst bei Blutungen ist Essig zwar kein energisches Stypticum, doch reicht seine Application bei manchen capillaren Hämorrhagien aus, so bei Epistaxis, Blutungen nach Zahnextractionen; vielleicht ist hier schon die Hervorrufung niedriger Temperatur das Wirkende. Er wird ferner zweckmässig zu Waschungen bei starken Schweissen gebraucht; weiterhin zu Umschlägen bei leichten Contusionen der Gelenke, der Haut. — Als Reizmittel wird er zu Klystieren hinzugefügt, um eine energischere Peristaltik auszulösen, und beim Vorhandensein von Springwürmern auch als direct schädliche Substanz für diese; doch leistet Essig in dieser Beziehung kaum mehr als einfaches kaltes Wasser. — Die Essigsäure und Essigdämpfe benutzt man als Analepticum bei Ohnmachten. Als Desinfectionsmittel haben dieselben keinen Nutzen, und die Essigräucherungen bei unangenehmen Gerüchen in Krankenzimmern u. dgl. dienen mehr, um eine riechende Substanz durch eine stärkere zu verdecken, als dass sie die Luft „verbessern". — In neuerer Zeit ist die Essigsäure zu Injectionen in maligne Geschwülste benutzt worden, welche dadurch zum Schwinden gebracht werden sollten. Abgesehen davon, dass über diese Methode genügende Erfahrungen fehlen, sind bei ihrer Anwendung immer die Gefahren im Auge zu behalten, welche, wie bei dem Liquor Villati (s. o.), auftreten können.

Dosirung und Präparate. Nach der Ph. Germ. sind drei Concentrationsgrade der Essigsäure officinell:

1. Acidum aceticum (concentratum), Alcohol aceti, Acetum glaciale, Essigsäure, Alkohol-Essig, Eis-Essig; enthält 96 pCt. wasserfreie Essigsäure, spec. Gew. 1,064.

2. Acidum aceticum dilutum, Verdünnte Essigsäure, concentrirter Essig, enthält 30 pCt. wasserfreier Essigsäure, und hat ein spec. Gew. von 1,041.

3. Acetum, Reiner Essig, fast farblos, enthält 6 pCt. Für die innerliche Anwendung reicht der Essig vollständig aus, zu 2,0 bis 10,0 rein oder verdünnt: als säuerliches Getränk (Oxykrat) nimmt man 50,0—100,0 Essig auf 1 Kilogramm Wasser mit Zuckerzusatz; Acidum aceticum concentratum zu 0,25—1,0 (5,0 die); Acidum aceticum dilutum die doppelte Gabe. — Aeusserlich werden die beiden concentrirten Präparate als Riechmittel und zu Aetzungen verwendet; sonst immer der Essig, entweder rein oder in verschiedenen Mischungsverhältnissen mit Wasser: zu Waschungen mit Wasser in gleichen Theilen, zum Klystier 1—3 Esslöffel. — Ausserdem wird der Essig noch vielfach pharmaceutisch verwendet; zur Bereitung der Tincturae acidae aus narcotischen Substanzen, der Extractionsformen aus mehreren Droguen, z. B. Squilla, Digitalis u. s. w.; endlich zur Herstellung der Saturationen.

4. Acetum aromaticum, Aromatischer Essig, enthält nach Ph. germ.: 1 Lavendelöl, 1 Pfefferminzöl, 1 Rosmarinöl, 1 Wachholderöl, 1 Zimmtöl, 2 Citronenöl, 2 Nelkenöl, 300 Weingeist, 450 verdünnte Essigsäure, 1200 Wasser; nach Ph. austr.: je 25 Pfefferminz-, Rosmarin-, Salbeiblätter, je 5 Angelika-, Zedoaria-, Nelkenwurzel, 1000 Essig.

o*3) **Baldriansäure. Acidum valerianicum,** $C_5H_{10}O_2$, zu den einbasischen einatomigen Fettsäuren, wie die Ameisen- und Essigsäure, gehörig, in einer grossen Reihe officineller Pflanzen, z. B. in der Baldrianwurzel, ferner im Leberthran vorkommend, hat nach den Untersuchungen Reissner's ganz die physiologischen Wirkungen der übrigen Fettsäuren, namentlich, wenn wirklich nach innerlichem Gebrauch grösserer Gaben Nierenentzündung auftritt, die der Ameisensäure. Therapeutisch wird die Baldriansäure als solche nicht verwendet; vergl. Baldrianwurzel.

Genau die Wirkung und Schicksale der Essigsäure im Thier-Organismus haben folgende 3 Fruchtsäuren und die diese Säuren enthaltenden Obstsorten:

o*4) **Aepfelsäure (Oxybernsteinsäure), Ac. malicum** $C_4H_6O_5$, zu den zweibasischen, dreiatomigen Säuren von der Formel $CnH_{2n-2}O_5$ gehörig, verwandelt sich beim Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure, und auch im thierischen Organismus in Bernsteinsäure; kommt frei in unreifen Früchten, z. B. unreifen Aepfeln, Weintrauben, an Alkalien gebunden in den reifen Früchten, in den Kirschen z. B. als Kaliumsalz vor. Sehr sauer schmeckende, an der Luft zerfliessende Krystalle.

5) **Weinsäure, Acidum tartaricum,** $C_4H_6O_6$, zu den zweibasischen, vieratomigen Säuren von der Formel $CnH_{2n-2}O_6$ gehörig, und in verschiedenen Modificationen bekannt, ist namentlich im frischen Traubensaft in grossen Mengen enthalten und krystallisirt aus demselben bei der Gährung als saures weinsaures Kalium heraus. Officinell ist die gewöhnliche oder Rechtsweinsäure, deren Lösung das polarisirte Licht nach rechts ablenkt. Stark saure, geruchlose, leicht lösliche Krystalle.

Ein für die therapeutische Anwendung erheblicher Unterschied gegenüber der Citronensäure scheint nur darin zu bestehen, dass die Weinsäure vom Magen schlechter vertragen wird; schon ältere Praktiker heben hervor, dass man nach ihrem längeren Gebrauch sehr bedeutende, schwer zu beseitigende Verdauungsstörungen sich entwickeln sieht. Aus diesem Grunde einmal und dann auch, weil man die Weinsäure immer erst aus der Apotheke verschreiben muss, findet dieselbe eine viel geringere Verwendung als die Citronensäure. Pharmaceutisch wird sie zur Bereitung von Saturationen und Brausemischungen benutzt, in demselben Verhältniss zum Kalium carbon. sol. wie Citronensäure, ferner zur Darstellung von Molken.

Innerlich zu 0,3—1,0 pro dosi (10,0 pro die), in Pulvern, Mixturen, Pastillen, Limonaden (0,5—1,0proc. Lösung mit Zuckerzusatz).

6) **Citronensäure, Acidum citricum,** $C_6H_8O_7$, zu den dreibasischen, vieratomigen Säuren von der Formel $CnH_{2n-4}O_7$ gehörig, findet sich zum Theil in freiem Zustande namentlich stark in den Citronen und in fast allen andern säuerlich süssen Früchten (Stachel-, Johannes-, Heidel-, Erd-, Vogelbeeren u. s. w.), im Runkelrübensaft. Angenehm sauer schmeckende, farblose, leicht lösliche Krystalle.

Ausser bei den für alle Säuren gemeinschaftlichen Indicationen kommt der Citronensaft (nicht die reine Säure) in Anwendung beim Scorbut, sowohl um denselben zu verhüten, wie den schon ausgebrochenen zu heilen. In Amerika und England ist man von der Wirksamkeit des Citronensaftes so überzeugt, dass Schiffe bei längeren Reisen sich mit Citronen verproviantiren. Erfahrungsgemäss ist die reine Citronensäure durchaus nicht so wirksam wie der Citronensaft und andere ähnlich wirkende reine Säuren haben ebenfalls keinen Nutzen. Dies würde mit der einen über Scorbut bestehenden theoretischen Anschauung übereinstimmen, dass es bei der Behandlung desselben nicht auf die Pflanzensäure, sondern auf das im Citronensaft (und in frischen Früchten, Gemüsen, Kartoffeln) enthaltene kohlensaure bezw. pflanzensaure Kalium ankomme, welch' letzteres sich in ersteres umsetzt. — Vielbesprochen ist der Werth der Citronensäure bei den rheumatischen Affectionen. Bei den subacut verlaufenden Formen und bei den Muskelrheumatismen hat man sie gewöhnlich als schweisstreibendes Mittel gegeben; es ist jedoch sehr zweifelhaft, ob nicht diese Wirkung mehr dem üblichen heissen Menstruum als der Säure zukomme: bewährt ist der besondere Nutzen der letzteren jedenfals,

nicht. Beim acuten Gelenkrheumatismus ist die Citronensäure heute der Salicylsäure gegenüber ganz entbehrlich.

Noch viel weniger als bei diesen Zuständen ist die Citronensäure bei anderen Zuständen bewährt: so beim Icterus catarrhalis, bei welchem sie wohl nur nach anderer Säuren Art durch einen etwaigen Einfluss auf einen complicirenden Magencatarrh nützlich ist; ferner als Diureticum beim Hydrops (Citronenkuren); bei Diphtherie — Wie der Essig, so ist der Citronensaft als sofort bereites Mittel bei Vergiftungen durch ätzende Alkalien mit Vortheil zu gebrauchen.

Aeusserlich findet die Citronensäure dieselbe Verwendung wie die Essigsäure, mit Ausnahme der Desinfection und des Zusatzes zu Klystieren.

Dosirung und Präparate. 1. Acidum citricum zu 0,1—0,5 pro dosi (15,0 pro die), in Pastillen, als Limonade (5,0 : 1000,0, mit corrigirendem Zuckerzusatz). Der frische Citronensaft, Succus citri recens expressus, thee- bis esslöffelweise, gewöhnlich in Zuckerwasser. Die Säure, wie der Saft, werden oft auch zu Saturationen benutzt, die vor den Essigsaturationen den Vorzug des besseren Geschmackes besitzen (1 Th. Kalium carbon. sol. auf 6 Th. Saft, 3 Th. Säure. — Aeusserlich rein (Citronensaft, -Scheiben) oder mit Wasser gemischt.

Viele Obstsorten, einheimische und fremde, erhalten ihre Hauptwirkung durch ihren grossen Gehalt an den 3 unmittelbar vorher betrachteten Säuren, Aepfelsäure, Weinsäure, Citronensäure, die theils in freiem Zustand, theils an Basen gebunden sich in denselben finden; ausserdem nimmt an der Wirkung Theil der oft beträchtliche Zuckergehalt. Der ungemein kleine Gehalt an Eiweisskörpern und Pflanzengallerte lässt ihren Nährwerth als nur sehr gering erscheinen; dagegen bedingt die dem reifen Obst eigenthümliche Mischung des süssen Zucker- und des schwach sauren Säuregeschmacks in Verbindung mit den prächtigen ätherischen Oelen den das Menschengeschlecht so anmuthenden Wohlgeschmack, so dass man das Obst zu den beliebtesten Genussmitteln rechnen kann.

Die physiologische Wirkung hält die Mitte zwischen der organischer Säuren, pflanzensaurer Salze und der von Kohlehydraten; die Salze in Verbindung mit dem oft reichlichen Wassergehalt bedingen Vermehrung und Alkalescenz (durch die Verwandlung in kohlensaure Salze) des Harns, oder dünnflüssigeren Stuhlgang. Bei Genuss des ungekochten Obstes in grosser Menge tritt, namentlich bei dazu nicht passender anderer Nahrung, Leibschmerz auf, woran oft vielleicht auch nur die Kälte des Genossenen Schuld ist. Eine Einwirkung auf Kreislauf und Temperatur hat das Obst so wenig, wie die organischen Säuren; dagegen wirkt es in Verbindung mit Wasser, wie die Säuren, durstlöschender und erquickender, als Wasser allein.

Da der Gehalt des Obstes an Säuren, Zucker u. s. w. ungemein schwankt je nach Klima, Boden, Jahrgang, so haben folgende Bestimmungen natürlich nur einen relativen Werth.

In 100 Theilen.	Freie Säure.	Gebundene Säuren, Pflanzengallerte, Fett.	Zucker.	Eiweiss.	Asche.	Wasser.
Trauben	0,75	0,36	14,31	0,74	0,61	80,2
Aepfel	0,69	5,51	7,96	0,39	0,36	82,1
Birnen	0,03	3,23	8,78	0,23	0,35	83,2
Kirschen { saure unreife	1,75	—	1,12	0,21	0,62	88,2
Kirschen { süsse reife	2,01	—	18,12	0,57	0,65	74,2
Zwetschgen	0,97	4,19	6,78	0,87	0,76	80,1
Johannisbeeren	2,14	0,16	6,37	0,54	0,75	84,5
Heidelbeeren	1,34	0,55	5,78	0,79	1,40	77,5
Erdbeeren	1,36	0,10	5,09	0,51	0,75	87,4
Himbeeren	1,48	1,41	4,00	0,58	0,54	86,1

Von einer therapeutischen Anwendung der Obstsorten — wenn man von den Tamarinden absieht — kann eigentlich nur bei den Weintrauben gesprochen werden; alle anderen Früchte werden nur diätetisch und als Genussmittel benutzt, höchstens dienen aus ihnen gewonnene Präparate als angenehme Corrigentien bei Arzneien.

Die Traubenkuren haben nur einen ganz beschränkten Nutzen bei wenigen Zuständen; von specifischer Bedeutung in irgend einem Falle ist gar keine Rede. Der frische Traubensaft wirkt, in grossen Quantitäten genossen, überwiegend auf den Darmcanal ein, erzeugt reichlichere und vermehrte Darmentleerungen und entzieht so dem Körper Ernährungsmaterial. Um ernährend zu wirken, wie man gelegentlich annahm, dazu ist der Gehalt an Albuminaten und auch an Zucker zu gering. Mit einer gleichzeitigen entsprechenden Diät als Traubenkur methodisch gebraucht, kommen die Weintrauben deshalb zur Anwendung, wenn man den Ernährungszustand des Körpers vermindern will. Am besten noch bewährt sich diese Kur bei bedeutender Fettleibigkeit mit gleichzeitiger Plethora; ferner wenn bei gutgenährten Individuen eine chronische Obstipation besteht, während sie bei blassen, heruntergekommenen Personen zu diesem Zwecke zu vermeiden ist. Immer ist zu berücksichtigen, dass nicht selten dyspeptische Zustände durch die übermässig genossenen Trauben entstehen; überhaupt giebt es wohl keinen Fall, in welchem nicht die Traubenkur durch eine entsprechende Brunnenkur ersetzt werden könnte; dazu kommt, dass dieselbe nur während einer ganz kurzen Zeitperiode, Mitte September bis October, benutzt werden kann. Beim Blasenkatarrh steht die Traubenkur entschieden anderen Kurverfahren nach. Bei phthisischen Zuständen oder auch nur bei einer vorhandenen Anlage dazu kann sie durch die Verringerung der Ernährung leicht Schaden anrichten; wenn etwa ein günstiger Einfluss sich bemerkbar macht, so dürfte dieser mehr auf die Bewegung in der frischen Luft u. s. w. zu beziehen sein, als auf die Traubenkur als solche. Im Ganzen ist also der Nutzen derselben ein untergeordneter und durch andere Kurverfahren leicht zu ersetzender.

Traubenkuren können überall genossen werden, wo in hinreichender Menge Trauben wachsen. Da aber die Zeit ihres Gebrauches in die zweite Hälfte des September und in den October fällt, so zieht man Orte vor, deren Klima zu dieser Jahreszeit noch günstig ist und den Aufenthalt im Freien angenehm macht; dieses Moment scheint uns das wesentlichste für die Auswahl der Oertlichkeit. Am meisten werden herkömmlicher Weise zu Traubenkuren benutzt: Dürkheim, Gleisweiler, Edenkoben, Kreuznach, St. Goar, Rüdesheim, Meran, Gries, Montreux und Vevey, Krems, Pressburg u. s. w.

Officinelle Präparate aus Früchten. Syrupus Rubi Idaei, Himbeersaft, Himbeersyrup, von schön rother Farbe, lieblichem Geschmack. Theils mit Wasser gemischt als angenehmes Getränk, theils als Zusatz zu säuerlichen Mixturen vielfach angewendet. Durch Salze, alkalische Substanzen büsst der Himbeersaft seine schöne Färbung ein.

*Aqua Rubi Idaei, Himbeerwasser, enthält nur das ätherische Oel, und dient deshalb auch nur als geruchs-, nicht als geschmacksverbessernder Zusatz. — Enthält etwas mehr Spiritus.

○ Syrupus Cerasorum, Kirschsaft, von rother Farbe, hat einen minimalen Blausäuregehalt und riecht auch darnach, da die Kerne bei der Bereitung mit zerstossen werden; er wird theils als Corrigens zu Mixturen hinzugefügt, oder auch, mit Wasser gemischt, als kühlendes Getränk genossen.

*7) **Milchsäure. Acidum lacticum.** Die Milch- oder Oxypropionsäure $C_3H_6O_3$ gehört zu den einbasischen, zweiatomigen Säuren der Formel CnH_2nO_3, und steht, wie diese Säuren alle, in naher Beziehung zu den Fettsäuren. Man unterscheidet 1. Gährungs-Milchsäure, welche von der Pharmakopoe vorgeschrieben ist und sich bei der Gährung des Milch-, Trauben-, Rohrzuckers, der Stärke, des Gummi, in allen vorher süssen und sauerwerdenden Flüssigkeiten bildet, z. B. in der sauren Milch. Sie spaltet sich beim Erhitzen mit Schwefelsäure in Aldehyd und Ameisensäure, oxydirt sich durch Chromsäure zu Essig- und

Angabe Liebreich's, dass das Butylchloral im Anfang vorwiegend Anästhesie des Kopfes bewirke und erst dann die übrigen Systeme ergreife, widerspricht Mering; es übe eine ähnliche, aber geringere schlafmachende und anästhesirende Wirkung aus, als das Chloral, sowohl bei Gesunden, wie bei Kranken; auch sei keine specifische Wirkung auf Trigeminusneuralgien nachzuweisen und sei gegen solche das Morphin viel besser wirkend. Noch andere Mittheilungen behaupten theils die Wirksamkeit bei Neuralgien, besonders denen im Bereich des Kopfes, theils stellen sie eine solche in Abrede; wir selbst (Nothnagel) haben bei einigen, allerdings eingewurzelten Fällen von Trigeminusneuralgie gar keinen Erfolg gesehen. Bei cariösem Zahnschmerz hat man das Mittel örtlich verwendet. — Zu 0,1—0,3 pro dosi in Pulvern, Pillen, Mixturen.

*Trichloraethylendichlorür C_2HCl_5 (der Hauptbestandtheil des Aranschen Aether anästheticus) soll namentlich eine gute örtliche Anästhesie erzielen; doch fehlt es noch an ausgedehnten Versuchen.

*Perchloraethan (Anderthalb-Chlorkohlenstoff, Carboneum sesquichloratum) C_2Cl_6 soll, wie Kampher, dem es auch ähnlich riecht, heftig erregend wirken.

Weingeist. Alkohol.

Der Weingeist, Spiritus vini oder Alkohol, ist das zweitniedrigste Glied in der Reihe der einsäurigen Alkohole und wird in der Chemie Aethylalkohol C_2H_6O genannt (vgl. S. 354).

Er entsteht aus jedem zuckerhaltigen Pflanzensaft unter dem Einfluss des Hefepilzes durch Gährung; am Ende der Gährung ist der Zucker stets verschwunden und an dessen Stelle der Weingeist getreten. Ein Molekül Traubenzucker verwandelt sich in zwei Moleküle Weingeist und zwei Moleküle Kohlensäure.

$$C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_6O + 2CO_2$$
(Zucker) (Weingeist) (Kohlensäure).

Nebenbei bilden sich hiebei noch kleine Mengen Bernsteinsäure, Glycerin und kohlenstoffreichere Glieder der Alkoholreihe (Fuselalkohole oder Fuselöle).

Destillirt man solche ausgegohrene Flüssigkeiten zum ersten Male, so geht ein noch stark wässriger, mit Fuselölen verunreinigter Alkohol über; durch eine zweite Destillation erhält man einen Alkohol, der immer noch 10—15 pCt. Wasser enthält; dieses Wasser kann man durch weitere Destillationen nicht mehr entziehen, wohl aber durch Zusatz wasserentziehender Substanzen, z. B. wasserfreien Baryts.

Der ganz wasserfreie, absolute und reine Alkohol ist eine farblose, angenehm riechende, leicht bewegliche Flüssigkeit, die bei 78,5° C. siedet, sich leicht entzündet und mit blauer, schwach leuchtender Flamme brennt. Er hat eine starke Verwandtschaft zu Wasser, nimmt es daher gierig schon aus der Luft an sich; bei Vermischen mit Wasser tritt Temperaturerhöhung und Volumverminderung ein.

Der absolute Alkohol hat bei 20° C. ein specifisches Gewicht von 0,7895; bei Wasserzusatz steigt dasselbe, aber nicht ganz proportional der Wassermenge.

Der Alkohol ist ein gutes Lösungsmittel für Fette, fette Säuren, Harze, Alkaloide, Jod.

Die genauere Beschreibung der verschiedenen Weingeistpräparate kommt zuletzt.

Physiologische Wirkung.

Die weite Verbreitung und häufige diätetische wie medicamentöse Anwendung dieses Mittels, sowie seine Anwesenheit in den beliebtesten Getränken rechtfertigt unsere ausführliche Darlegung.

Der Alkohol, als flüchtiger Körper, kann auch von der unverletzten Haut, natürlich noch leichter vom subcutanen Zellgewebe, von Geschwüren und von allen Schleimhäuten der Athmungs-, wie der Verdauungswege aus in die Blutbahn aufgenommen werden.

Die Schicksale des Alkohol im Organismus sind leider noch nicht so sicher bekannt, als es bei der Bedeutung desselben wünschenswerth wäre. Sehr kleine Mengen scheinen im Magen zu Essigsäure oxydirt zu werden (Lallemand); der weitaus grösste Theil dagegen gelangt jedenfalls unverändert in das Blut und die Organe. Nach den übereinstimmenden Ergebnissen aller Forscher wird durch die Lungen mit der Athmungsluft, durch die Nieren mit dem Harn, sowie durch die Haut sehr bald wieder ein Theil des Alkohol als solcher ausgeschieden, aber nur ein sehr kleiner Theil; nach Subbotin-Voit verlassen den Organismus in den ersten 5 Stunden nach dem Einnehmen 2 pCt. des eingenommenen Alkohol durch die Nieren, 5 pCt. durch Lunge und Haut, 7 pCt. durch Lunge und Nieren, woraus bei einfacher Berechnung folgt, dass durch die Haut fast nichts, durch die Lunge noch verhältnissmässig am meisten austritt; in 24 Stunden sollen 16 pCt. des eingenommenen Alkohol auf diesen Wegen den Körper wieder verlassen. Nach Binz-Heubach sind diese Zahlen aber immer noch zu hoch gegriffen, namentlich diejenigen, die sich auf die Lungenausscheidung beziehen; innerhalb der ersten 5 Stunden werde durch die Lungen nicht einmal ein erkennbarer Bruchtheil ausgeathmet; die Angabe, dass man in der ausgeathmeten Luft den Alkohol sogar rieche, sei falsch; man rieche darin wohl, wenn Jemand Rheinwein, Rum, Bier oder Kartoffelbranntwein getrunken habe, die diesen beigemengten schwerer verbrennlichen Aether und das ebenso beschaffene Fuselöl; dagegen nie etwas, wenn man absolut reinen Weingeist habe trinken lassen und für nachfolgende genaue Reinigung der Schlingorgane gesorgt habe. Wie dem auch sei, so viel scheint sicher zu sein, dass nur ein kleiner Bruchtheil des eingenommenen Alkohol den Körper unverändert wieder verlässt. Trotzdem ist nach Schulinus-Buchheim schon 2—3¼ Stunden nach dem Einnehmen mindestens ¼, wahrscheinlich aber ein viel grösserer Theil der ganzen resorbirten Alkoholmenge aus dem Körper wieder verschwunden. Es scheint daher Liebig Recht zu haben in der Annahme, dass der bei weitem grösste Theil des resorbirten Weingeistes im Körper oxydirt und nur ein geringerer Theil unverändert durch Lungen und Nieren wieder ausgeschieden werde. Allerdings ist es bis jetzt noch nicht gelungen, die möglichen Oxydationsproducte des Alkohol: Aldehyd, Essigsäure, Oxalsäure im Körper aufzufinden, was namentlich für den Aldehyd wegen seines characteristischen Geruchs auffallend ist; doch kann man sich denken, dass die bei langsamer Verbrennung des Alkohol

Blutes, die Auflösung der rothen Blutkörperchen, das Herauskrystallisiren des Blutfarbstoffs durch Zusatz concentrirten Alkohols zum Blute. Für die alte Annahme, dass durch die Verbrennung des Weingeistes im Blute demselben viel Sauerstoff entzogen werde, spricht keine der obigen Thatsachen.

Zwischen acuter und chronischer Alkoholwirkung bestehen sehr grosse Unterschiede; welchen Antheil an den verschiedenen Wirkungen der Alkohol selbst, welchen seine Oxydationsprodukte haben, ist vorläufig nicht auseinanderzuhalten.

Acute Alkoholwirkung.

Die örtlichen Weingeistwirkungen sind um so schwächer, je wässriger der angewendete Alkohol ist; dagegen hat die Concentration auf die allgemeinen Erscheinungen keinen wesentlich ändernden Einfluss.

Oertliche Wirkungen. Eine deutliche Wirkung auf die Haut beobachtet man nur bei einem Alkohol, der nicht mehr als 50—70 pCt. Wasser enthält; am intensivsten wirkt natürlich der absolute.

Wenn er rasch verdunsten kann, erzeugt er eine starke Temperaturerniedrigung an der Anwendungsstelle, Kältegefühl, Contraction der Hautgefässe und Erblassen der Haut; wird dagegen die Verdunstung z. B. durch Bedecken der benetzten Stelle mit einem Tuch verhindert, dann entsteht umgekehrt ein Gefühl von Hitze, Brennen, Röthe und Entzündung der Haut mit nachfolgender Abschilferung der Epidermis.

Während die Haut bei Eintauchen in sehr kaltes Wasser eine unangenehm schmerzhafte Empfindung erleidet, fehlt bei Eintauchen in Alkohol, der bis auf 5° abgekühlt ist, diese Schmerzempfindung ganz (Horvath), ja vorher vorhandene Schmerzen werden dadurch sogar aufgehoben, so dass man kalten Alkohol als örtliches Anästheticum benützen kann.

Waschungen der Haut mit verdünntem Alkohol sollen die Schweissbildung hemmen; ob durch die Gefässcontraction allein, oder auch durch andere Momente, ist nicht gewiss.

Auf Geschwüren hemmt Alkohol ähnlich, nur schwächer wie Carbol-, Salicylsäure, die faulige Zersetzung des Eiters, vermindert die Eiterbildung sehr stark, wirkt anregend auf die Neubildung des Gewebes, beschleunigt also die Heilung; sehr concentrirter Alkohol bewirkt starke Entzündung und Aetzung des Geschwürsgrundes; nachher bekommt die Wunde ein besseres Aussehen und heilt ebenfalls rascher.

Auf den Schleimhäuten bewirkt der Alkohol schon bei Concentrationen von 25 pCt. starke Empfindungen, bei 50 pCt. Entzündung, bei 80 pCt. Anätzung und Schrumpfung durch Eiweisscoagulation und Wasserentziehung.

Bei Menschen, die nicht an den Genuss desselben gewöhnt sind, zeigen sich folgende örtliche Erscheinungen.

Kleine Mengen (1—2,0 Grm.) eines 20—70procentigen Alkohols erzeugen beim Verschlucken ein nicht gerade sehr unangenehmes Gefühl von Wärme und Brennen im Munde, in der Speiseröhre und im Magen, was zum Theil durch eine directe Veränderung der Substanz der oberflächlichen Gefühlsnerven, zum Theil durch eine reflectorische Hyperaemie bedingt zu sein scheint. Werden die im Mund sich rasch bildenden Alkoholdämpfe eingeathmet, so entsteht in Folge reflectorischer Glottisverengerung das Gefühl von Beklemmung auf der Brust. Die Absonderung des Speichels, wie die des Magensaftes wird stark vermehrt. Von allen Reizmitteln, die wir an Magenfistelhunden versucht haben, scheint der Alkohol am stärksten zu wirken; werden nur wenige Tropfen auf die Zunge oder nur 1 Tropfen unmittelbar auf die Magenschleimhaut gebracht, so beginnt der Magensaft sogleich in einem dünnen Strahl aus der Fistelcanüle auszufliessen; auch bei hungernden Hunden, bei denen vorher die Absonderung noch gar nicht eingetreten war. Die Angabe Bernard's, verdünnter Weingeist vermehre die Magensaftabsonderung nur sehr wenig, ist für Hunde und wahrscheinlich auch für Menschen, die an den Genuss nicht gewöhnt sind, entschieden irrig. In Folge dessen wird der Appetit angeregt, die Verdauung grosser Speisemengen verbessert; die der Fette auch noch dadurch, dass sie sich in Alkohol leicht lösen. Die Darmperistaltik, sowie die Bewegung des Magens scheint verstärkt zu werden.

Durch grössere Mengen wird umgekehrt die Verdauung erschwert, einmal in Folge der Coagulation der Albuminate und Peptone, dann in Folge von Contraction der Blutgefässe des Magens, der Blutleere der Magenschleimhaut und der Abnahme der Secretionen (Bernard). Lange fortgesetzter Genuss grösserer Mengen bei Säufern ruft chronischen Magen-Darmkatarrh, Abnahme des Appetits, der Verdauung, öfters auch Erbrechen hervor.

Bei seinen Versuchen über künstliche Verdauung fand Buchner, dass Alkohol als solcher bis zu 10 pCt. Zusatz keinen Einfluss auf dieselbe hat, bei 20 pCt. dieselbe verlangsamt, bei noch höherem Procentzusatz aber die Verdauung ganz aufhebt. Buchner hebt hier allerdings selbst hervor, dass diese Versuche nicht unmittelbar auf den lebenden Magen übertragen werden dürfen, da in letzterem das verdauende Ferment eine Zeit lang immer wieder frisch abgesondert und der eingeführte Alkohol durch später genossene Flüssigkeiten (Suppe, Brühe) immer weiter verdünnt wird, da endlich vom gesunden Magen die alkoholhaltigen Flüssigkeiten in ziemlich kurzer Zeit resorbirt werden. Es ist daher sehr zu bedauern, dass Buchner nicht auch am gesunden lebenden Magen in seiner schönen Versuchsmethodik die Wirkungen des reinen Alkohol auf die Verdauung geprüft hat. Kretschy

Chloroform.

Chloroform oder **Formyltrichlorür** $CHCl_3$ entsteht bei unmittelbarer Einwirkung von Chlor auf Methan, Methylchlorür, ferner bei Destillation von Methyl-, Aethylalkohol, von Aceton u. s. w. mit Chlorkalk, beim Erwärmen von Chloral in Kalilösung.

Es ist eine farblose, klare, stark lichtbrechende, bei 61° C. siedende Flüssigkeit, die sich mit Wasser nicht mischt.

Das käufliche Chloroform ist häufig durch Weingeist, Aldehyd, Aethylen- uud Aethylidendichlorür verunreinigt, und dadurch therapeutisch unbrauchbar. Folgende Reactionen beweisen ein reines Chloroform: Es darf Pflanzenfarben nicht verändern, ein Gemisch von Chrom- und Schwefelsäure nicht grün färben, von Schwefelsäure und Kalilauge nicht gebräunt werden.

Aber auch reines Chloroform zersetzt sich sehr schnell im Sonnenlicht, langsam bei diffusem Licht unter Chlorentwicklung und Salzsäurebildung. Um dies zu verhüten, muss es immer im Dunkeln aufbewahrt und nach Rump am zweckmässigsten mit 1 pCt. absoluten Alkohols versetzt werden; durch letzteren Zusatz wird es selbst in zerstreutem Sonnenlicht schwerer zersetzbar.

Um zu sehen, ob es frei von Chlor ist, dient Jodkaliumstärkekleister, der bei Anwesenheit von Chlor gebläut wird. Muss man der Zersetzung verdächtiges Chloroform anwenden, so hat man nur nöthig, dasselbe mit dem 4fachen Volumen Wasser abzuschütteln und dann das überstehende Wasser abzugiessen.

Physiologische Wirkungen.

Alkohol- und Chloroformwirkung stehen einander qualitativ sehr nahe; letztere tritt aber rascher ein, ist intensiver, hört eher auf, als erstere, wegen der grösseren Flüchtigkeit, rascheren Aufnahme und Ausscheidung des Chloroforms. Bevor man das Chloroform kannte, hat man die Gefühllosigkeit auch des tiefen Alkoholrausches zur schmerzlosen Vornahme chirurgischer Operationen benutzt.

Aufnahme und Schicksale des Chloroforms im Organismus. Da die Aufnahme des Chloroforms in das Blut und die Organe weniger durch dessen Affinität zu den Körpergeweben, als vielmehr durch dessen physikalische Eigenschaften, die leichte Verdunstbarkeit, bedingt wird, ist die Schnelligkeit des Eintritts und des Aufhörens der Narcose je nach Temperatur und Luftdruck sehr verschieden; bei höherer Temperatur und grösserem Druck geschieht die Aufnahme rascher; bei höherer Temperatur tritt eine schnellere Wiederherstellung ein.

Wie alle flüchtigen Körper, wird Chloroform schon von der unversehrten Haut aus resorbirt; wenn man alle Vorsichtsmaassregeln anwendet, dass dasselbe weder von Schleimhäuten, noch auf dem Wege der Athmung in das Körperinnere gelangen kann, und es nur auf die Haut einwirken lässt, tritt dennoch allgemeine Narcose nach $1^1/_2$ Stunden ein (Roehrig). Nach Parisot können Substanzen, die in wässriger Lösung von der unverletzten Haut aus nicht in das Blut übertreten, in chloroformigen Lösungen resorbirt werden, so dass z. B. Atropin in einer solchen auf die Stirnhaut eingerieben, nach 5 Minuten schon maximale Pupillenerweiterung hervorruft, weil, wie er glaubt, der Hauttalg durch Chloroform gelöst und in eine ihres Talgs beraubte Haut Atropin auch in wässriger Lösung eindringen könnte. Röhrig giebt dies nicht zu und nimmt an, dass Atropin mitverdampfe.

Leichter natürlich geschieht die Aufnahme des Chloroforms in's Blut von allen Schleimhäuten und namentlich von den Lungen aus.

Wie sich Chloroform im Blute Lebender verhält, wissen wir nicht; im Blute von Chloroformtodten konnte man immer nur sehr kleine Mengen desselben wieder auffinden: doch sind auch noch keine Zersetzungsproducte desselben (etwa Salzsäure, Ameisensäure, Buchheim) im Organismus nachgewiesen. Es bleibt somit eine offene Frage, ob Chloroform im lebenden Organismus verändert wird oder nicht, umsomehr, da auch die Ausscheidungsverhältnisse noch nicht genau studirt sind; man nimmt allerdings mit Lallemand an, dass es als solches durch Haut- und Athmungsluft sehr bald (in 30—50 Minuten) wieder ausgeschieden werde; auch im Harn hat man dasselbe gefunden (Hegar).

Die Grundwirkung des Chloroforms ist hauptsächlich auf die Substanz der Nervenzellen direct gerichtet. Welcher Nervenbestandtheil aber von Chloroform verändert wird, und welche chemische Veränderung in den Nervenzellen und -Fasern den Functionsstörungen zu Grunde liegt, darüber haben wir nur Vermuthungen. Die Hypothese Lacassagne's, dass das Chloroform die Schwingungen der Nervenmoleküle aufhebe, ist keine Erklärung, sondern nur eine Umschreibung der bekannten Erscheinungen. L. Hermann meint, das Chloroform wie viele andere Anästhetica wirke aufquellend und auflösend auf das Protagon des lebenden Nerven; und die Wirkungsstärke der verschiedenen betäubenden Mittel sei von dem grösseren oder geringeren Lösungsvermögen für diese Substanz abhängig. Für eine Beeinflussung der Eiweisskörper auch in den Nerven könnte die Beobachtung von Kussmaul sprechen, dass Hühnereiweisslösung durch Chloroform leichter filtrirbar und schwerer gerinnbar wird, ferner die H. Ranke's, dass in klarfiltrirten Lösungen der Nervensubstanz Durchleitung von Chloroform in kurzer Zeit eine Trübung erzeugt, und endlich die Myosingerinnung in den Muskeln chloroformirter Thiere. Für eine Zurückführung der nervösen Symptome auf Hyperämie (Carter) und Anämie (Cl. Bernard) der Nervencentra liegt kein zuverlässiges Material vor; die Veränderungen des Blutes selbst, die wir später schildern werden, sind jedenfalls nicht die Ursachen der Functionsstörungen [1]).

[1]) Vgl. S. 388 u. 389, 392 u. 393.

der Haut mit einem energischen Strahle kalten Wassers; oder man leitet die künstliche Athmung nach der Methode von Marshall Hall ein; oder man bläst direct Luft ein von Mund zu Mund oder mittelst eines Blasebalgs. In manchen Fällen beginnender Asphyxie kann man die gefährlichen Symptome beseitigen durch das Hervorziehen der Zunge, deren Hinabsinken die Ursache gewesen war. Hilft dies alles nicht, so faradisirt man methodisch die Phrenici nach der Angabe von Ziemssen. Als letztes Mittel, aber von irrigen Voraussetzungen ausgehend, hat man die Tracheotomie und auch die Transfusion versucht.

Wenn Operationen eine Zeitdauer von 1—2 Stunden erfordern, so hat man allerdings auch schon sehr häufig eine so lange Betäubung durch fortgesetztes Chloroformiren erzeugt, d. h. man hört mit dem Einathmen auf, wenn der Kranke tief betäubt ist, und lässt von Neuem einathmen, wenn er aus dem tiefen Coma zu sich zu kommen beginnt. Indessen lässt sich nicht von der Hand weisen, dass derartig verlängerte Narcosen durch Lähmung der Bulbärcentren leicht gefährlich werden können. Nussbaum hat in solchen Fällen zur Verlängerung der Narcose, namentlich aber auch wenn die Art der Operation (z. B. Oberkieferresection) die erneuerte Inhalation sehr erschwert, oder wenn man den Kranken noch lange nach der Operation in Schlaf zu erhalten wünscht, Morphin empfohlen: man soll vor dem Erwachen eine subcutane Injection machen (0,01—0,05). Nach verschiedenen bestätigenden Mittheilungen scheint das Verfahren in der That von Nutzen zu sein. Umgekehrt beobachteten Andere eine vortreffliche Narcose, wenn sie kurze Zeit nach gemachter Morphininjection Chloroform einathmen liessen. Thiersch erzielte durch die gemischte Morphium-Chloroformzufuhr öfters einen Zustand, in welchem die Kranken ganz anaesthetisch sind, aber nicht betäubt, auf Verlangen expectoriren u. s. w. Man injicirt subcutan Morphin (bei Männern 0,03) und chloroformirt 5—7 Minuten nachher schwach.

Die Frage, ob Chloroform oder Aether den Vorzug zur Anästhesirung verdiene, die in der neuesten Zeit wieder lebhafter erörtert ist, soll bei letztgenannter Substanz berührt werden.

Endlich wird Chloroform auch äusserlich angewendet. Zur localen Anästhesirung in Folge der durch Verdunstung entstehenden Kälteentwicklung bedient man sich zweckmässiger des Aethers. Man wendet dagegen Chloroformsalben zur directen Schmerzlinderung mit unverkennbarem Vortheil an bei Neuralgien, namentlich der mehr oberflächlich gelegenen Nerven, beim Rheumatismus der Muskeln, bei Hyperästhesie der Hautnerven; in cariöse Zähne auf die Zahnpulpa gebracht, lindert das Chloroform ebenfalls die Schmerzen.

Chloroform ist auch als entzündungserregendes Mittel in Hydrocelensäcke eingespritzt worden (v. Langenbeck), und zwar

in manchen Fällen mit günstigem Erfolg; doch hat es das zu demselben Zwecke schon früher angewendete Jod nicht zu verdrängen vermocht.

Dosirung. Chloroformium. Um durch Einathmung zu betäuben, braucht man, wie bereits erwähnt wurde, im Mittel 5—15 Grm. Innerlich verabreicht man zu 3—15—20 Tropfen pro dosi, rein oder in Schüttelmixtur. Als schmerzlinderndes Mittel äusserlich in Linimenten oder Salben (1 Th. zu 5—10 Th.). Rein aufgeträufelt wirkt es mehr durch die Verdunstungskälte. Zu Einspritzungen unter die Haut 1—2 Pravaz'sche Spritzen voll.

Aether. Aethyläther.

Aethyläther, Diaethyloxyd (auch Schwefeläther, oder nur Aether genannt) $C_4H_{10}O = C_2H_5.O.C_2H_5$ bildet sich bei der Destillation eines Gemisches von Aethylalkohol und Schwefelsäure und ist in reinem Zustande eine wasserhelle, sehr bewegliche, durchdringend riechende Flüssigkeit, die schon bei 35° siedet und daher auch bei gewöhnlicher Temperatur sehr rasch verdunstet.

Physiologische Wirkung.

Da die physiologische Wirkung des Aethers die grösste Aehnlichkeit mit der des Chloroforms hat, heben wir ,um Wiederholungen zu vermeiden, hier hauptsächlich nur die wenigen Wirkungsunterschiede hervor.

Da der Aether wegen seines viel niedrigeren Siedepunktes rascher verdunstet, als das Chloroform, erzeugt er bei Aufträufelung auf die Haut ein weitaus stärkeres Kältegefühl und auch objectiv nachweisbare Erkältung, die unter später genauer anzugebenden Verhältnissen sogar lebendige Körpertheile zum Gefrieren bringen kann; es ist deshalb auch die locale Aetheranästhesie eine stärkere, wie die des Chloroforms.

Kommen grössere Mengen Aether in den Magen, der ja eine höhere Temperatur hat, als die Siedetemperatur des Aethers ist, so ist die Verdampfung eine so schnelle und gewaltige, dass durch Ausdehnung des Magens und Empordrängen des Zwerchfells die Athmungsbewegungen des letzteren aufgehoben werden, und sogar der Tod durch Erstickung eintreten kann.

Die allgemeinen Erscheinungen der Aethernarcose sind sowohl für das Stadium der Erregung, wie das der Betäubung ziemlich dieselben, wie beim Chloroform, nur soll die Erregung länger, die Betäubung weniger lange andauern, wie nach letzterem. Die von Cl. Bernard für kleine Mengen Aethers angegebene Steigerung aller Secretionen dürfte sich auch beim Chloroform finden. Die Einwirkung auf Blut und Muskeln, die Ausscheidungsverhältnisse aus dem Körper sind die gleichen, die Aethermuskelstarre nur langsamer eintretend (H. Ranke). Durchströmung mit ätherhaltigem Blute bringt das Froschherz zuerst zu schnellerem, dann

des Blutdrucks hierbei zu besonderer Vorsicht rathen. — Ueber den Nutzen bei asthmatischen Anfällen liegen keine abgeschlossenen Erfahrungen vor; ebensowenig bezüglich einer Reihe anderweiter Empfehlungen.

Ganz neuerdings hat man Inhalationen von Amylnitrit bei manchen Formen von Amblyopie versucht, zum Theil denselben, bei denen Strychnininjectionen zur Verwendung kommen. Es handelte sich um Amblyopien und Amaurosen nach acuten Blutverlusten, oder überhaupt um Fälle ohne ophthalmoskopischen Befund ausser vielleicht arterieller Anämie des Augenhintergrundes. Nach mehrmaligen Inhalationen von je 3—6 Tropfen wurde in einigen Fällen noch Besserung bezw. Heilung beobachtet, wo selbst Strychnin keinen Fortschritt mehr brachte.

Dosirung. Amylnitrit, nur zu Inhalationen; 1—5 Tropfen, rein, auf ein Tuch oder Fliesspapier gegossen und eingeathmet.

Jódoform. Jodoformium.

Das Jodoform oder Formyltrijodür CHJ_3 stellt kleine, glänzende, fettig anzufühlende Blättchen oder Tafeln von citronengelber Farbe, von durchdringendem, etwas safranartigem Geruche dar. Sie schmelzen bei nahezu 120°, sind mit den Dämpfen des siedenden Wassers flüchtig, fast unlöslich in Wasser, löslich in 50 Th. kalten und ungefähr 10 Th. siedenden Weingeistes und in 512 Th. Aether; ferner ist das Jodoform leicht löslich in fetten und ätherischen Oelen.

Es enthält über $^9/_{10}$ seines Gewichts (96,7 pCt.) Jod, hat aber nichtsdestoweniger einen milden, nicht ätzenden Geschmack.

Physiologische Wirkung.

Das 1822 von Serulas entdeckte, aber erst 1862 von Righini in seinen vorzüglichen chemischen und therapeutischen Eigenschaften erkannte Jodoform kam zu einer eigentlichen Einführung in die Praxis erst seit 1879, wo es Lister als das sicherste antiseptische Mittel für vernachlässigte Fussgeschwüre empfahl und Moleschott ihm eine grosse Zukunft weissagte. Als Verbandmittel in die Chirurgie war es namentlich durch Mosetig-Moorhof eingeführt. Seitdem ist die Literatur über diesen Gegenstand ausserordentlich angewachsen. Nach einem beispiellosen Siegeslauf und der Empfehlung gegen alle möglichen Krankheiten hat im Augenblick wieder eine nüchternere Betrachtung die Oberhand gewonnen, seitdem namentlich durch König auch schädliche Folgen der Jodoformbehandlung nachgewiesen worden sind, und Kocher, Czerny, Fischer nennen das Jodoform ein schwaches Antisepticum und heben besonders hervor, dass die günstigen Ergebnisse des Jodoformverbandes nur beweisen, wie selbst schwache Antiseptica bei der Möglichkeit einer längeren Andauer der Nachwirkung Wunden mit Sicherheit antiseptisch erhalten können.

Jodoformtodesfälle wurden bis jetzt mitgetheilt von Schede 9, König 12 Erwachsene und 1 Kind, Czerny 2. Mosetig-Moorhof dagegen giebt an, nie Intoxicationsfälle beobachtet zu haben und schreibt die von Andern beobachteten einzig und allein dem gleichzeitigen Gebrauch der Carbolsäure mit Jodoform zu; durch erstere entstehe Nierenreizung und dadurch Herabminderung der Ausscheidungskraft und Zurückhaltung des Jod.

Am leichtesten und zugleich am heftigsten erkranken ältere Leute (König). Die Gefahr der Vergiftung ist am geringsten beim Kinde. Auch die Todesfälle gehören fast nur dem höheren Alter an.

Wirkung verschieden grosser Gaben. Bei Hunden und Katzen rufen schon Gaben von 0,3—1,4 auf 1 Kilo Körpergewicht sowohl bei innerlicher, wie bei subcutaner Darreichung deutliche narcotische Erscheinungen hervor, bei Kaninchen dagegen selbst tödtliche Gaben keine. Menschen haben wir (Rossbach) täglich 1,5—2,0 Jodoform ohne jede sichtbare narcotische Wirkung gegeben. Wenn man von Beobachtungen am Hunde auf den Menschen schliessen darf, dann würde sich als narcotische Gabe für einen 60 Kilo schweren Menschen die enorme Gabe von 50,0—80,0 Grm. berechnen (Högyes).

Giftige Gaben liegen jedenfalls über 10,0 Grm.; unter den von König zusammengestellten Erkrankungsfällen hatten die weitaus meisten mehr als 10, in einer grossen Anzahl 40, 50, 80, ja 100 Grm., meist in Pulverform auf die Wunden gestreut erhalten.

Schicksale im Organismus und Grundwirkung. Während die Wirkungen des Chloroforms nur von diesem selbst abgeleitet werden müssen, scheint das in Wasser nicht lösliche Jodoform nur oder doch hauptsächlich durch das abgespaltene Jodatom zu wirken. Man muss nur immer bedenken, dass das Jodoformmolekül fast ganz aus Jod besteht. Namentlich in Wunden scheinen die local desinficirenden und reizenden Wirkungen nur von dem stets in kleinen Mengen freiwerdenden Jod herzurühren; auch die allgemeinen Wirkungen, namentlich die auf Gehirn und Herz können in ganz ähnlicher Weise durch Einathmung von Joddämpfen hervorgerufen werden (Binz). Wenn Jodkalium in verhältnissmässig grossen Gaben länger vertragen wird, als Jodoform, scheint dies nur dafür zu sprechen, dass aus dem Jodkaliummolekül viel weniger Jod im Organismus abgespalten wird, als aus dem Jodoform.

Im Organismus bildet nach Binz, Högyes u. A. das Jodoform theils jodsaure Salze (Jodate), theils Jodide (Jodkalium und -natrium). In dieser Form geht das Jod ungemein leicht nach allen Theilen des Körpers und wird vorübergehend wieder frei, wo unter dem Einfluss energischer Zellenarbeit sich Säure bildet.

Im Darmkanal z. B. wird Jodoform vom Fett gelöst und dadurch zur Aufsaugung durch die Chylusgefässe befähigt, entlässt

nutzung des allerdings sehr einfachen „trockenen und nassen“ Salicylwatteverbandes von Thiersch selbst mit der Benutzung der

c. Salicyljute (4procentige) vertauscht worden, welche durch Tränkung der Jute mit einer Lösung von Salicylsäure in Wasser und Glycerin hergestellt wird. Die Salicyljute wird trocken in einer etwa 3 Querfinger dicken Schicht auf die vorher mit einem Stück Lister'scher antiseptischer Gaze bedeckte Wundfläche gebracht und dann durch Binden fixirt.

2. Natrium salicylicum, nur für den innerlichen Gebrauch, in Gaben von 1,0—6,0, als Pulver in Oblaten gehüllt, in Gallertkapseln oder in Lösung mit Succus Liquiritiae als bestem Corrigens; bei Kindern zu 0,5—3,0.

Anhang zur Salicylsäure.

Oleum Gaultheriae enthält 90 pCt. des Methyläthers der Salicylsäure, ist in Wasser wenig, dagegen in Alkohol und Aether gut löslich, wird durch die Nieren schnell wieder ausgeschieden und ist ein starkes Antisepticum, stärker, als die Salicylsäure.

Es wirkt in häufig gegebenen, auch während der Reconvalescenz zu wiederholenden Gaben so vorzüglich gegen den acuten Gelenkrheumatismus, wie das salicylsaure Natrium, ruft aber nicht, wie dieses, gastrische Störungen hervor, schmeckt sehr angenehm und ist sehr billig (Kinnikal). 1—3 Tropfen p. d., m. M. tägl. als Oelzucker und in spirituöser Lösung.

Borsalicylat bildet sich beim Vermischen der Salicylsäure mit Borax, ist in Wasser gut löslich, schmeckt bitter und wird von Bose statt der Carbolsäure zum Wundverband empfohlen. Man kann je 3 Theile Salicylsäure und Borax in 100 Theilen Wasser gelöst hierzu benutzen.

Salicin. Das Salicin $C_{13}H_{18}O_7$ findet sich in Rinde und Blättern der meisten Weidenarten und einiger Pappeln; aus ersteren gewinnt man es durch Kochen, fällt aus der heissen Lösung die vorhandenen Gerbsäuren mit Bleiacetat, entbleit das Filtrat durch Schwefelwasserstoff und lässt das Salicin durch Verdunsten auskrystallisiren.

Physiologische Wirkung. Das Salicin schmeckt stark bitter noch bei einer Verdünnung von 1 : 1500.

Seine fäulniss-hemmende Wirkung scheint sehr schwach zu sein; auch braucht es starker Concentration (1 : 50), um niedere Organismen zu tödten (Binz); auf Gährungen hat es gar keinen hemmenden Einfluss (Kolbe). Im Magen verlangsamt es die Verdauung der Eiweisskörper und soll bei längerem Gebrauch Stuhlverstopfung bewirken.

Innerlich wird es von Thieren und Menschen in enormen Gaben von letzteren in täglichen Gaben von über 30,0 Grm. (Ranke) vertragen; nur nach sehr langem Gebrauch grosser Gaben geben manche Beobachter an, Flimmern vor den Augen, Ohrenklingen und Benommenheit des Kopfes gesehen zu haben. Dass die Milz verkleinert werde, ist mindestens zweifelhaft.

Die neuesten Untersuchungen Marmé's ergeben Folgendes: Alle Warm- und auch die Kaltblüter setzen schon im Verdauungscanal das Salicin um in Saligenin, salicylige Säure, Salicylsäure und Salicylursäure, theils schon im Speichel, namentlich aber im Dünndarm durch die Einwirkung von Fermenten und kleinsten Organismen; die Umsetzung geht im Blute weiter vor sich. Es werden aber viel grössere Mengen in salicylige Säuren umgewandelt, als in Salicylsäure; die erstere wirkt in grösseren Gaben sowohl in freiem Zustande, wie als Natriumsalz örtlich stark reizend, allgemein stark aufregend auf das Herz, setzt die Fiebertemperatur nicht herab und führt unter heftigen, vom Rückenmark ausgehenden Krämpfen zum Tode durch Herz- oder Athmungslähmung Salicin verdankt daher seine fieberwidrige Wirkung nachweisbar nur seiner Umsetzung in Salicylsäure; da es

aber gerade diese nur in sehr geringer Menge bildet, ist es kein Aequivalent derselben und ist als Arzneimittel durchaus entbehrlich.

Therapeutische Anwendung. Die salicinhaltige Weidenrinde ist schon seit dem Ende des 17. Jahrhunderts bei Malaria gegeben worden, wurde aber wieder verlassen, weil sie mit der China keinen Vergleich aushalten konnte. Auch das Salicin wurde danach nicht versucht, bis neuerdings die therapeutische Verwendung der Salicylsäure auch die Wiederaufnahme des Salicin veranlasste. Maclagan, Ringer und andere englische Beobachter, in Deutschland namentlich Senator, stellten Versuche mit demselben an. Letzterer versuchte es bei allen den Zuständen, bei welchen Salicylsäure gegeben wird, und giebt Folgendes an: Salicin setzt (bei Typhus, Phthisis u. s. w.) in Dosen von 5,0—10,0 die fieberhafte Temperatur herunter, jedoch nicht so schnell und stark, wie Salicylsäure, dagegen ist seine Wirkung oft länger anhaltend und es verursacht seltener unangenehme Nebenerscheinungen (Collaps, Schweisse). Bei Polyarthritis rheumatica acuta wirkt es ebenfalls. Bei Diabetes ist es ganz erfolglos, bei Malaria in ähnlicher Weise unsicher wie Salicylsäure. Aehnliche Ergebnisse wie Senator berichtet neuerdings Buchwald. — Eine allgemeinere Anwendung hat Salicin bis jetzt neben der Salicylsäure nicht erlangt.

Dosirung. Salicin, als Antipyreticum in grossen Gaben 5,0—10,0 kurz nacheinander, bei Rheumatismus 0,5—1,0 1—3stündlich, am besten als Pulver in Oblate gehüllt; auch in Lösungen.

Kresotinsäure, Acidum kresotinicum (Homosalicylsäure) wirkt so gährungswidrig, wie Salicylsäure; auch setzt ihr Natriumsalz die Fiebertemperatur so stark und sogar länger dauernd herab, wie diese und Chinin, in Gaben von 5,0—8,0 Grm. Sie ist therapeutisch noch nicht genügend erprobt, doch spricht gegen ihre Anwendung die Unreinheit des käuflichen Präparats, die Zunahme des Sopor bei Typhus nach ihrem Gebrauche (Gatti).

Die Gallus- und die Gerbsäuren.

1. Gallussäure. Acidum gallicum.

Die Gallussäure $C_6H_2(OH)_3.CO.OH$ ist als eine Trihydroxybenzoësäure zu betrachten. Die Annahme, dass sie in verschiedenen Pflanzen, z. B. in den Blättern der Bärentraube, in den Galläpfeln präformirt enthalten sei, ist noch nicht vollständig sichergestellt. Künstlich erhält man sie aus der Gerbsäure beim Kochen mit verdünnten Säuren und Alkalien, durch spontan eintretende Gährung von Gerbsäurelösungen und endlich aus Dijodsalicylsäure Sie krystallisirt in feinen, seideglänzenden Nadeln, löst sich in 100 Th. kalten, 3 Th. kochenden Wassers, leicht in Alkohol und Aether, schmeckt zusammenziehend sauer und zerfällt bei 220° in Pyrogallol (siehe S. 461) und Kohlensäure.

Physiologische Wirkung. Die Gallussäure hat weder eiweiss- und leimcoagulirende, noch fäulniss- und gährungswidrige Eigenschaften, deshalb auch in grossen Gaben nicht die örtlichgerbenden Wirkungen der Gerbsäure, erweitert aber, wie diese, die von ihr getroffenen Blutgefässe. Nach Lewin ist ihre pharmako- und toxikologische Wirkung die der anorganischen Säuren.

Sie wird leicht und schnell in das Blut aufgenommen und ruft nach 15 Minuten schon allgemeine Vergiftungserscheinungen hervor, die nach Schroff bei Thieren in sehr beschwerlicher seltener Bauchathmung, Unregelmässigkeit des Herz- und Arterienschlags ohne Aenderung der Stuhlentleerungen bestehen, von denen sich übrigens Kaninchen selbst nach 5,0 Grm. wieder erholen können.

Das eine Kaninchen Schroff's entleerte in 8 Stunden 60,0 Grm. eines trüben tintenartigen, schwarzgrünen Harnes; nach 30 Stunden war die Gallussäureausscheidung bereits vollendet

Von Menschen wissen wir nur, dass 2—4,0 Grm. gut von ihnen vertragen werden.

Dass ihr jede entferntere sogenannte adstringirende Wirkung abgeht, werden wir bei der Gerbsäure ausführlicher erörtern.

Therapeutische Anwendung. Die Gallussäure ist ganz entbehrlich. Die örtlichen Wirkungen der Gerbsäure gehen ihr ab, und unbezweifelbare Beobachtungen über ihren Nutzen nach der Resorption bei irgendwelchen Zuständen besitzen wir nicht. Die Absicht, sie an Stelle der Gerbsäure überall da zu setzen, wo man von letzterer eben nach der Aufnahme ins Blut Erfolg erwartete, ist überflüssig, weil, wie wir sehen werden, der Nutzen der Gerbsäure, über welche eine viel reichere Erfahrung vorliegt, in diesen Fällen selbst erst erwiesen werden muss.

Die etwaige Dosis würde 0,05—0,5 in Pulvern oder Pillen sein.

2. Gerbsäure. Acidum tannicum.

Die Gerbsäure oder Digallussäure (Acidum tannicum oder Tannin) $C_{14}H_{10}O_9 = C_6H_2(OH)_3.CO.O.C_6H_2(OH)_2.CO.OH$ bildet einen Hauptbestandtheil der gewöhnlichen und chinesischen Galläpfel, aus denen man sie durch ein Gemenge von 4 Th. Aether und 1 Th. Alkohol ausziehen kann.

Künstlich kann man sie aus der Gallussäure durch Kochen ihrer Lösungen mit Arsensäure, sowie durch Erhitzen mit Phosphoroxychlorid auf 120° darstellen.

Sie ist eine amorphe, weissgelbliche, glänzende, in gleichen Theilen Wasser leicht lösliche, zusammenziehend schmeckende und schwach sauer reagirende Masse. Meist findet man sie nicht rein, sondern mit Gallussäure und Zucker in nicht unbeträchtlichen Mengen gemischt; diese accidentellen Substanzen werden wahrscheinlich als fertig gebildet bei der Extraction der Galläpfel mit aufgenommen.

Ihre wässrige Lösung wird durch Mineralsäuren und manche Alkalisalze, z. B. Salmiak, Chlornatrium gefällt; giebt ferner Niederschläge mit Blei, Antimon, Eisenoxydsalzen (mit letzteren schwarzblaue Tinte), ferner mit fast allen Alkaloiden, mit diesen und den Metallen schwer lösliche Salze, die Tannate, bildend.

Unter der Einwirkung von Luft oder Pilzen, die sich gern in ihr entwickeln, entsteht in ihren concentrirten Lösungen unter Kohlensäureentwicklung ein aus Gallus- und Ellagsäure bestehender Niederschlag.

Physiologische Wirkung.

Von den Wirkungen der Gerbsäure auf organische Substrate kennen wir folgende:

Oertliche Wirkungen. Leimstoffe vereinigen sich mit Gerbsäure zu unlöslichen Verbindungen; leimgebende Gewebe entziehen die Gerbsäure ihren Lösungen, nehmen dieselbe in sich auf und werden zu Leder.

Auch gelöstes Eiweiss wird durch Gerbsäure gefällt. Die Leim- und Eiweisstannatniederschläge sind in Wasser unlöslich; löslich dagegen in mässig concentrirter Essigsäure, ferner in einem Ueberschuss von Eiweiss- oder Leimlösung, ferner in verdünnter Milchsäure und schliesslich in kohlensauren und Aetzalkalien. Das Tannin verliert die Eigenschaft, coagulirend auf Leim und Eiweiss einzuwirken, wenn es mit einem Alkali bis zur schwach alkalischen Reaction versetzt wird. Das hierdurch

entstehende Alkalitannat, das wegen seiner leichten Zersetzlichkeit nicht krystallinisch erhalten werden kann, wirkt nicht mehr sichtbar auf Eiweiss ein, bewirkt jedoch noch in gleicher Weise wie Tannin im Munde den für Adstringentien characteristischen zusammenziehenden Geschmack. Der gleichen Einwirkung, wie Eiweiss, unterliegt das Pepsin, sowie in Wasser gelöstes Pepton (Lewin).

Die Leim- und Eiweiss-Gerinnsel, ebenso die mit Gerbsäure imprägnirten leimgebenden und eiweisshaltigen Gewebe (Häute, Fleisch) verlieren ihr Vermögen, in faulige Zersetzung zu verfallen, vollständig.

Wie sich Gerbsäure zu Zucker- und ähnlichen Gährungen verhält, ist unbekannt; wahrscheinlich ist ihre gährungshemmende Kraft nur gering, jedenfalls viel geringer, als die anderer, sogenannter antiseptischer Mittel.

Dagegen ist sie ein gutes fäulnisswidriges Mittel; zu faulem Blut oder faulendem Eiweiss zugesetzt, hebt sie sogleich den schlechten Geruch auf und conservirt die betreffenden Substanzen wochenlang, offenbar weil das Tanninalbuminat nicht mehr ein gutes Nährmaterial für die Bacterien ist und weil diese selbst durch Tannin getödtet werden. Dass sich Schimmelpilze gern in Tanninlösung bilden, beweist nichts gegen die antiseptische Kraft, da einige der besten antiseptischen Substanzen ebenfalls eine Schimmelpilzvegetation gestatten (Lewin).

Nach Analogie mit der Einwirkung auf thierische Häute hat man auch für lebende Gewebe, namentlich Schleimhäute, eine gerbende Wirkung der Gerbsäure angenommen, und das schon bei verdünnten Lösungen entstehende Gefühl von herbem Geschmack, Trockenheit, Zusammenziehung, von Rauheit und Steifigkeit in den benetzten Schleimhäuten bezogen auf eine Contraction aller Gewebe, der einzelnen Zellen sowohl, wie auch der Gefässe; und diese hinwieder auf die eiweissgerinnende und wasserentziehende (?) Grundwirkung der Gerbsäure.

Folgendes dürfte das Richtige sein: Aus sehr verdünnten Gerbsäurelösungen scheinen die organischen Gewebe Wasser sogar aufnehmen zu können und nicht abzugeben; wenigstens fand Hennig, dass in solche Lösungen gelegte Muskeln anschwellen, dicker, länger, blasser und wässeriger werden und an die Lösung Eiweiss und Farbstoff abgeben. Für starke Concentrationen lässt sich nach den Versuchen von Hennig, Mitscherlich, Schroff nicht läugnen, dass die Gewebe Gerbsäure aufnehmen, und dass hochgradige Veränderungen im Innern der Zellen auftreten, welche Aehnlichkeit mit der Gerbung der Häute haben. Ob aber im lebenden Gewebe die Gerbsäure ebenso tief eindringt und sogar bis zum Muskelgewebe gelangt, wie dies Hennig an todten Geweben gefunden, ist mehr als fraglich.

Auf eiternde Flächen gebracht, bringt Gerbsäure Eiter und

leicht ätzende Nebenwirkungen erfolgen können. Als besonders erfolgreich bei Gonorrhoe empfiehlt Schuster Tanninglycerinstäbe, bougieartige Stäbchen, die aus 2,0 Tannin, 0,12 Opium und Glycerin 9,1 bestehen; man lässt dieselben 5—10 Minuten in der Harnröhre liegen.

Abnorme Schweisssecretion soll, einzelnen Beobachtungen nach, durch den innerlichen Gebrauch von Tannin beschränkt werden können, doch ist der Erfolg durchaus nicht mit Sicherheit zu erwarten. Etwas besser ist seine Wirkung in dieser Beziehung, wenn man es direct auf die Haut bringt. — In neuerer Zeit ist Gerbsäure sehr lebhaft bei den durch die Einwirkung der Kälte entstandenen Hautentzündungen (Pernionen) empfohlen worden, und wie es scheint mit Recht.

Von Bedeutung ist die Gerbsäure als Gegenmittel bei Vergiftungen mit organischen Substanzen, vor allem mit einer Reihe giftiger Alkaloide; sie gilt als das beste Gegengift für Morphin, Strychnin, Nicotin u. s. w., indem sie mit diesen Substanzen schwer lösliche Verbindungen eingeht, ferner für die Antimonpräparate und überhaupt für metallische Mittel. Man lässt bei derartigen Intoxicationen, neben dem andern in Betracht kommenden Behandlungsverfahren, Gerbsäure oder gerbsäurehaltige Substanzen (in Lösung, Infus) nehmen, wenn nichts anderes zur Hand ist, Kaffee oder Thee; doch sind diese beiden Substanzen bei Strychninvergiftungen zu vermeiden.

Präparate und Dosirung. 1. Acidum tannicum. innerlich zu 0,05 bis 0,5 pro dosi (2,0 pro die) in Pulvern, Pillen, Lösung. Bei der Ordination müssen selbstverständlich alle die Substanzen vermieden werden, mit denen Tannin eine Fällung giebt, also namentlich die Verbindung mit Metalloxyden und mit alkaloidhaltigen Pflanzenpräparaten.

Aeusserlich in Substanz (Hämostaticum) oder in Lösung (zu Tripperinjectionen $^1/_2$—2 proc. Lösungen), selten in Salbenform (2,0—5,0 : 25,0). Zu Inhalationen als Adstringens in $^1/_5$—5 proc., als Stypticum in 1—10 proc. Lösungen.

2. Natrium tannicum wird von Lewin für innerlichen Gebrauch statt des Tannin empfohlen in folgender Formel: ℞ Solutio acid. tannic. 1,0—5,0 : 150,0, Solutio Natr. bicarbon. q. s. ad resol. alcal. Mds. 3stündl. 1 Esslöffel z. n. Ebenso 3. Tanninalbuminat. ℞ Solut. acid. tannic. 2,0 : 100,0, adde agitando, Solut. albumin. ovi unius 100,0.

Gerbsäurehaltige Pflanzen und Pflanzenstoffe.

Man unterscheidet nach den Pflanzen, in denen sie vorkommen, verschiedene Gerbäuren: die Gallus-, Eichen-, Ratanha-, Catechu-, Kino-, Morin-, Kaffee-, China-Gelbsäure u s. w.; die chemische Zusammensetzung kennt man noch nicht für alle; alle aber haben gemeinsam eine coagulirende Wirkung auf Eiweiss und Leim, ferner gemeinsam die Eigenschaft, Häute in Leder zu verwandeln. Die einen Gerbsäuren, z. B. Tannin, geben bei trockener Destillation Pyrogallol und bilden mit Eisensalzen schwarzblaue Verbindungen, andere geben Brenzkatechin und bilden grüne Eisenverbindungen.

Wegen der gleichen Wirkung auf Eiweiss, Leim u. s. w. schreibt man diesen vielleicht doch verschiedenen Stoffen auch gleiche physiologische Wirkungen zu, was insofern wahrscheinlich ist, als man bei dem Gebrauch der gerbstoffigen Pflanzen und Arzneimittel in der That keinen wesentlichen Unterschied gefunden hat, ausser dass sie etwas mehr verstopfend wirken, als die reine Gerbsäure (?).

Daraus folgt aber unmittelbar, dass eigentlich alle diese Mittel durchaus entbehrlich sind, so lange man aus Apotheken reines Tannin beziehen kann, und nur dann einzutreten hätten, wo solches nicht zu erlangen wäre.

Es macht uns in dieser Meinung nicht irre, dass alle gerbsäurehaltigen Pflanzen noch vielfältige andere Stoffe gleichzeitig enthalten z. B. Stärkemehl, Zucker, Fette und flüchtige ätherische Oele, deren Wirkung man bei den Gerbsäure-Indicationen entweder gar nicht brauchen, oder wenn, sie viel besser durch andere Präparate ersetzen kann, in denen diese anderen Stoffe in grösserer Menge und besserer Mischung vorhanden sind.

Es wird aus diesen Gründen die Kürze in der Angabe dieser Arzneimittel gerechtfertigt erscheinen, sowie dass wir die bei uns gebräuchlichen Volksmittel in den Vordergrund stellen, da deren leichte Zugänglichkeit und Billigkeit wenigstens einen zureichenden Grund ihres fortdauernden Gebrauchs abgiebt.

Die **Galläpfel, Gallae,** sind Auswüchse (von höchstens 25 Mm. Durchmesser) an den Blättern mehrerer Eichenarten, namentlich der in Asien heimischen immergrünen strauchartigen Quercus lusitanica, durch den Stich und die Eier der Gallwespenweibchen, deren beste Sorten bis 70 pCt. der oben abgehandelten reinen Gerbsäure d. i. der Galläpfelgerbsäure liefern; die Galläpfel unserer einheimischen Eichen haben höchstens 30 pCt.

Therapeutisch kommen Abkochungen der Galläpfel (10,0—25,0 : 100,0) überall da wo man sonst Tannin giebt, zur Anwendung, wenn letzteres nicht zu haben ist.

Tinctura Gallarum, 1 Th. G. auf 5 Th. Spiritus. Aeusserlich in Verbindung (zu gleichen Theilen) mit Jodtinctur; diese Combination lässt die letztere zur Wirkung kommen, ohne dass gleichzeitig ihre stark reizenden Nebenerscheinungen auf die Haut zur Ausbildung gelangen.

Die **Eichenrinde, Cortex Quercus.** Die von jungen Aesten unserer einheimischen Eichbäume gewonnenen Rinden haben einen wechselnden Gehalt zwischen 5—20 pCt. einer anderen Gerbsäure, der sogenannten Eichengerbsäure, nebenbei noch Gummi, Fette, Kalksalze und wirken im Ganzen schwächer, nur die Verdauung mehr belästigend. Aehnliches gilt für die Rinden vieler anderer Bäume, der Rosskastanie, der Ulme und vieler ausländischer Bäume. — Therapeutisch wie Galläpfel; innerlich am besten gar nicht gebraucht.

Die **gerösteten Eicheln, Glandes s. Semina Quercus tosta,** welche ausser einem schwachen Gerbsäuregehalt (5 pCt.) noch 40 pCt. Stärkemehl, 5 pCt. fettes Oel, ebenso viel Zucker und einen mannitähnlichen Körper, Quercit enthalten, werden zur Bereitung eines Kaffees (Eichelkaffee, Semen Quercus tostum) benutzt, dessen Nährwerth allerdings sehr bequem durch andere Substanzen ersetzt werden kann, der auch nicht die in der Volksmedicin ihm zugeschriebenen Heilwirkungen bei rachitischen und scrophulösen Kindern besitzt, der aber immerhin deshalb empfehlenswerth ist, weil man ihn im Kindesalter als Ersatz für den eigentlichen Kaffee geben kann, wenn die Aeltern durchaus ein Getränk dieses Namens haben wollen.

*Die **Preisselbeeren, Fructus Vitis Idaeae** (Vaccinium vitis Idäa), enthalten neben ziemlich viel Gerbsäure einen Bitterstoff (1 pCt.), das Vacciniin. — Ohne jeden therapeutischen Werth.

Die **Heidelbeeren, Fructus Myrtilli** (Vaccinium Myrtillus), eine in unseren Wäldern überall zu findende Frucht, haben in frischem Zustande einen ziemlichen Gehalt von Zucker und Fruchtsäuren, z. B. Apfelsäure, sodann Gerb-, Chinasäure, Gummi und Farbstoff. — Therapeutisch ebenfalls ganz überflüssig.

Die **Nussblätter, Folia Juglandis** (Juglans regia), enthalten eine, die Ferridsalze grün färbende Gerbsäure; die **unreifen Fruchtschalen, Cortex Nucum Juglandis** neben dieser noch einen amorphen dem Pyrogallol ähnlichen Körper und einen Farbstoff, Nucin.

Dieselben sind neuerdings wieder bei Scrophulosis empfohlen, sie sollten sich bei den dieselbe so oft begleitenden Verdauungsstörungen nützlich erweisen und

durch Besserung des Ernährungszustandes den scrophulösen Process wirksam beeinflussen. Einen besonderen Werth haben sie nicht, höchstens den Vorzug unschädlich zu sein.

1,0—3,0 pro dosi (30,0 pro die), im Decoct.

Die **Salbeiblätter, Folia Salviae** (Salvia officinalis), mit ihrem angenehm würzigen Geruch und bitter zusammenziehenden Geschmack, enthalten neben einer Gerbsäure ein Gemenge mehrerer sauerstoffhaltiger ätherischer Oele, aus dem sich bei längerer Aufbewahrung eine campherartige Masse ausscheidet. Bei innerlichem Gebrauch eines aus 15,0 Grm. bereiteten kalten Aufgusses scheint sich die Wirkung des ätherischen Oeles stark in den Vordergrund zu stellen: allgemeine psychische Erregung, Zunahme der Pulsfrequenz, Hitze und starker Schweiss; als Nachwirkung wurde angehaltener Stuhl beobachtet. Im Geschmack kommt auch die Gerbsäure neben der aromatischen Oelwirkung zur Erscheinung.

Salbei, schon in der Hippokratischen Medicin und im Mittelalter bei den verschiedensten Zuständen gebraucht, ist noch bis in unsere Zeit als schweissbeschränkendes Mittel gegeben worden. Ihre Wirkung in dieser Beziehung ist jedenfalls äusserst unzuverlässig, und sie kann durch bessere Mittel ersetzt werden. — Aeusserlich wird sie am häufigsten als volksthümliches Mittel im secundären Stadium der Angina catarrhalis zum Gurgeln gebraucht, meist als Vehikel für Alaun, und bei einer schlaffen zu Blutungen geneigten Beschaffenheit des Zahnfleisches.

Dosirung. Folia salviae 1,0—3,0 pro dosi (30,0 pro die) im Aufguss.

Die **Bärentraubenblätter, Folia Uvae Ursi** (Arctostaphylos Uva Ursi) enthalten Tannin (ein Dritttheil ihres Gewichts), ferner Gallussäure, Urson, einen in farblosen, seidenglänzenden Nadeln krystallisirenden, in Wasser, verdünnten Säuren und Alkalien unlöslichen Körper, und das Glycosid Arbutin (vgl. S. 460). Nach dem Gebrauche der bitter schmeckenden Blätter färbt sich der gelassene, rasch alkalisch werdende Harn dunkel in Folge eintretender Spaltung der ausgeschiedenen Hydrochinonschwefelsäure und der Weiteroxydirung des freigewordenen Hydrochinons. In der normalen Blase gehen solche Spaltungsprocesse nicht vor sich, nur in dem gelassenen Urin und bei dem ammoniakalischen Urin der Blasenkatarrhe, bei welchen letzteren ein bereits mehr oder minder dunkel gefärbter Urin entleert wird. Sehr grosse Gaben rufen in Folge des hohen Tanningehaltes Verdauungsbeschwerden, Erbrechen und Durchfälle hervor; kleine Gaben haben gar keinen Nutzen. L. Lewin empfiehlt daher, da nur Gaben von 30—80 Grm. : 180,0 Wasser sich auf Blasenkatarrhe heilsam erweisen sollen, das Tannin durch Schütteln mit Kohle zu entfernen. Rp. Decoct. fol. Uvae Ursi 30,0—50,0 : 180,0; agita c. Carbone vegetabili q. s. ad remov. Acidi tannici; Filtra.

Die **Ratanhiawurzel, Radix Ratanhiae** aus Peru (Krameria triandra) enthält bis 40 pCt. der Ratanhiagerbsäure.

Sie gehörte im Anfang dieses Jahrhunderts zu den beliebtesten Präparaten als „stärkendes" und „adstringirendes" Mittel.

Dosirung und Präparate. 1. R. Rat., 1,0—2,0 pro dosi (15,0 pro die) im Aufguss, als Pulver. *2. Extractum Rat., 0,5—1,0 pro dosi. 3. Tinctura Rat., 1,0—2,0 pro dosi (20—40 Tropfen).

○**Catechu, Terra japonica,** aus Ostasien, ist der eingetrocknete wässrige Auszug von Acacia Catechu-Holz, der sehr viel Catechusäure und als Umwandlungsproduct dieser Catechugerbsäure enthält.

Dosirung und Präparate. 1. Catechu 0,5—1,0 pro dosi (10,0 pro die) in Pulver und Lösung. 2. Tinctura Catechu zu 0,5—1,5 pro dosi (10 bis 30 Tropfen).

○ * **Kino, Gummi Kino** ist der eingetrocknete Saft verschiedener Pterocarpusarten (Ostasien), welche eine Kinogerbsäure und ausserdem Gummi enthält. 1. Kino 0,5—1,0 pro dosi (1,0 pro die) in Pulver, Lösung. 2. Tinctura Kino 2,0—4,0 pro dosi, in Tropfen.

Wir erwähnen zum Schluss noch die Namen der Ruhrwurzel (Radix Tormentillae), des Blauholzes (Lignum Campechianum), Natterwurzel (Radix Bistortae), Krappwurzel (Radix Rubiae), der Nelkenwurzel (Radix Caryophyllatae), das Extractum Monesiae, Sanguis Draconis als gerbsäurehaltige überflüssige Mittel; dasselbe gilt wohl auch von den jüngst als ausgezeichnetes Mittel bei Dysenterie in einer Tagesdosis von 4,0 Grm. empfohlenen Myrobalanen, 25 pCt. Tannin enthaltenden Früchten von Myrobalani chebulae.

Die flüchtigen ätherischen Oele. (Terpene und Kampherarten.)

Auch die ätherischen Oele müssen als Benzolderivate angesehen werden, wenn sich auch ihre Constitution noch nicht genügend hat feststellen lassen. Jedenfalls stehen sie in sehr naher Beziehung zum Cymol, einem Parapropylmethylbenzol $C_6H_4 . CH_3 . C_3H_7$, welches aus den beiden Hauptgruppen der ätherischen Oele, den sauerstofffreien Terpenen sich durch längeres Erhitzen mit Jod, und aus den sauerstoffhaltigen Kampherarten durch Erwärmen mit Phorphorpentasulfid u. s. w. darstellen lässt. Bruylants stellt für die Zusammensetzung der flüchtigen Oele ein sogenanntes „Derivationsgesetz" auf, nach welchem die Muttersubstanz stets ein Terpen sein soll, aus welchem dann die anderen Bestandtheile des Oeles theils als Hydrations-, Oxydations- oder Reductionsproducte entstanden sein sollen.

Die ätherischen Oele kommen fast in allen Pflanzen vor, besonders reichlich in den riechenden Pflanzen, und sind die Ursache der Gerüche. Aber selbst in den stärkst riechenden Pflanzen sind nur verhältnissmässig geringe Mengen derselben vorhanden, so in 36,000 Grm. frischer Rosen- oder Orangeblüthen nur 7—8 Grm. flüchtiges Oel. Am reichlichsten in den Blüthen, Samen, weniger in den Blättern, Rinde, Holz, sind sie theils im Saft der Zellen gelöst, theils eigene Zellen und Gefässe ganz ausfüllend. Meist findet sich in einer Pflanze überall dasselbe ätherische Oel; doch giebt es auch Ausnahmen; so findet sich bei den Orangebäumen ein anderes Oel in den Blüthen, ein anderes in den Blättern, ein anderes in den Fruchtschalen.

Darstellung entweder durch Auspressen aus den ölhaltigen Theilen (nur bei wenigen Pflanzen, Citronen, Pomeranzen, Limonen) oder (am häufigsten) durch Destillation der betreffenden Pflanzentheile mit Wasser. Mit dem Wasserdampf gehen die ätherischen Oele tief unterhalb ihrer Siedetemperatur über, während ohne Wasser wegen des hohen Siedepunkts dieser Oele zu viele Zersetzungsproducte der übrigen Pflanzenbestandtheile mit übergehen würden. Je nach ihrer Schwere schwimmen dann diese Oele entweder auf dem Destillat, oder sinken unter; ein kleiner Theil bleibt im Wasser selbst gelöst und theilt diesem den charakteristischen Geruch des Oels mit. (Letztere wohlriechenden Wässer werden in den Apotheken unter dem Namen destillirte Wässer vorräthig gehalten.)

Eigenschaften und Bestandtheile. Mit einziger Ausnahme des erst bei 175° schmelzenden, unter dieser Temperatur aber eine weisse krystallinische Masse bildenden Kamphers sind alle ätherischen Oele bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, scheiden aber bei niedriger Temperatur feste krystallinische Substanzen aus, die man Stearoptene nennt im Gegensatz zu dem flüssig bleibenden Theil, dem Elaeopten. Der Gehalt der verschiedenen Oele an diesen beiden Bestandtheilen ist sehr verschieden; einige wie das Anis-, das Rosenöl enthalten so viel Stearopten, dass sie in der Kälte vollständig zu einer gallertig-krystallinischen Masse gerinnen.

Specifisches Gewicht zu 0,84—1,095; die meisten sind aber leichter als Wasser. Siedepunkt zwischen 120—250, meistens aber bei 160°; bei rohen Oelen, die keine reinen Substanzen, sondern nur Gemenge sind, ist der Siedepunkt nicht constant; einige Oele lassen sich unzersetzt nicht destilliren.

Viele ätherische Oele sind stark lichtbrechend und drehen die Polarisationsebene nach rechts oder nach links.

stand beiträgt, dass die meisten Untersucher ihre Schlüsse aus den Wirkungen desselben bei unmittelbarer Einspritzung in die Blutbahn zogen, haben wir selbst (Rossbach und Fleischmann) diesen Stoff einer ausführlichen Bearbeitung unterzogen und geben in Folgendem die Ergebnisse derselben, und zwar zunächst die Erscheinungen, wie sie bei Einverleibung in den Magen oder nach Einathmung auftreten. Wenn man Terpenthinöl in das Blut direct einspritzt, entstehen durch schwere Lungenaffectionen ganz andere Bilder, die bei gewöhnlicher Einverleibung fehlen und daher nur von der Lungenkrankheit, nicht von dem Mittel abgeleitet werden dürfen. Ferner erzeugen concentrirte Mengen heftige örtliche Erkrankung der Magen-Darmschleimhaut mit nachfolgenden Störungen des Allgemeinbefindens, welche deshalb nicht als allgemeine Terpenthinölwirkungen aufgefasst werden dürfen.

Da Terpenthinöl sowohl äusserlich wie innerlich in stärkerer Concentration heftige Schmerzen oder wenigstens unangenehme Gefühle (Frösche werden schon durch den Geruch stark alterirt) bedingt, hat man die in Folge dieser Schmerzen, z. B. des Hautjuckens, -brennens, der gastrischen Symptome eintretende Unruhe der Thiere als nervöse Erregungserscheinungen betrachtet. Wir kamen durch eine grosse Zahl sorgfältiger Versuche zu dem Ergebniss, dass Terpenthinöl, wenn es nur schmerzlos und so viel wie möglich geruchlos einverleibt wird, weder in kleinen, noch in grossen Gaben eine auch nur einigermassen deutliche Aufregung, sondern im Gegentheil Lähmung, und zwar namentlich des Gehirns hervorruft.

Alle Thiere, die Kalt- wie die Warmblüter, und die Menschen, werden ganz gleich beeinflusst (während bei dem Kampher grosse Unterschiede zwischen Kalt- und Warmblütern obwalten).

Die tödtlichen Mengen haben wir nur bei Kaninchen sicher bestimmt; auf diese haben in die Haut gespritzte Gaben von 1,5 bis 3,0 Grm. fast gar keine, 5,0 Grm. unter die Haut oder in den Magen gebracht eine deutliche, aber keine lebensgefährliche Wirkung; erst nach 10,0 Grm. tritt bei diesen Anwendungsweisen nach 5—24 Stunden der Tod ein. Dagegen tödten bei unmittelbarer Einspritzung in Venen schon kleine Gaben von 0,15 bis bis 0,28 Grm. Aus der toxikologischen Literatur geht übrigens hervor, dass bei Einverleibung in den Magen Menschen sehr grosse Gaben ohne dauernden Nachtheil ertragen; Kinder sterben nach 15,0 Grm., doch hat man auch schon Vergiftungen durch 50,0—100,0 Grm. mit Genesung endigen sehen.

Parasiten, z. B. Läuse, Krätzmilben, Eingeweidewürmer, erliegen sehr leicht den schädlichen Wirkungen des Terpenthinöls.

Oertliche Wirkungen.

Auf die Haut eingerieben, erzeugt das Terpenthinöl unter Zunahme des Wärmegefühls, Prickeln, Jucken und Brennen eine

Entzündung der Lederhaut, Exsudation und sogar Bläschenbildung; die Epidermis wird trocken, weisslich und kann später an den Stellen, wo sich Bläschen gebildet haben, platzen.

In Wunden und Geschwüren ist die entzündungserregende Wirkung natürlich noch stärker; torpide Geschwüre können hierdurch zu rascherer Heilung gebracht werden.

Die Schleimhäute werden stärker gereizt, wie die Haut.

In geringen Mengen der eingeathmeten Luft beigemengt, erzeugt das Terpenthinöl eine nicht unangenehme Geruchsempfindung, in grösseren Mengen dagegen entsteht ein Schmerzgefühl, und die Nasenschleimhaut wird roth und trocken; reflectorisch entstehen, wie bei allen stark riechenden Stoffen, Athmungsstörungen, Beklemmungsgefühl, Hustenreiz, Verlangsamung der Athemzüge.

Bei einfacher Beimengung von Terpenthindämpfen zur Einathmungsluft beobachteten wir keine Veränderung in den Respirationsschleimhäuten. Wenn man aber auf eine begrenzte Stelle der Trachealschleimhaut Luft, die vorher durch ein Glas mit Terpenthinöl geleitet worden war und demnach mit Terpenthindämpfen möglichst vollgeladen hat, aufbläst, so nimmt die Schleimabsonderung immer mehr ab, hört schliesslich ganz auf und die Schleimhaut wird an der betreffenden Stelle ganz trocken; sobald man mit den Anblasungen aufhört, beginnt die Schleimabsonderung bald wieder. Controlversuche mit Anblasung gewöhnlicher Luft in gleicher Stärke zeigen, dass in Folge des Reizes der stärker strömenden reinen Luft die Schleimabsonderung sogar zunimmt, dass also die bei den Terpethinversuchen beobachtete Trockenheit nur Folge der Terpenthinbeimengung war. — Wird dagegen eine 1—2procent. wässerige Terpenthinlösung tropfenweise auf die Schleimhaut gebracht, dann beginnt dieselbe sogleich stärker abzusondern, zeigt aber gleichzeitig eine Abnahme der Blutfülle (Rossbach).

In der Mundschleimhaut bewirkt das Terpenthinöl einen bittern, brennend scharfen Geschmack; sehr rasch tritt reflectorisch Vermehrung der Speichelsecretion ein; allen Thieren fliesst viel Speichel aus dem Munde; die Mundschleimhaut selbst aber wird bei längerer Einwirkung des Oels trocken und geröthet, so dass Durstgefühl eintritt.

Wie bei einer Unmasse von Mitteln, so giebt auch für dieses die alte Medicin an, es errege in kleinen Mengen den Appetit durch Vermehrung des Magen- und Darmsaftes und schnellere Verdauung; vorurtheilsfreie Beobachter, z. B. Mitscherlich, sahen darnach weder Besserung noch Abnahme des Appetits. Wir selbst fanden bei Kaninchen sogar nach subcutaner Einspritzung kleiner Mengen (0,5 Grm.), von denen doch nur sehr kleine Quantitäten wieder in den Magen ausgeschieden worden sein konnten

und keine Störungen im Allgemeinbefinden resultirten, stets hochgradige Abnahme der Fresslust.

Eine Vermehrung der Darmperistaltik wird auch für kleine Mengen angenommen.

Durch grössere Mengen (für Kaninchen 0,5 Grm., Katzen 5,0 Grm., Menschen 8,0—30,0 Grm.) wird stets heftige Reizung der Magendarmschleimhaut erzeugt: bei Hunden und Menschen Uebelkeit, Brechbewegungen und wirkliches Erbrechen, ferner heftige Leibschmerzen und bei Fleisch- wie Pflanzenfressern vermehrte breiige Stuhlentleerungen.

Anätzung der Schleimhäute fanden wir, wie andere Beobachter (Schubarth, Mitscherlich), nur bei sehr grossen Gaben (Kaninchen 10,0 Grm.); bei diesen Thieren war dann Magen-Darmschleimhaut stark injicirt; die geätzten Stellen waren braunschwarz gefärbt. Mitscherlich fand bei Kaninchen stecknadelkopf- bis linsengrosse, zum Theil geplatzte Blutblasen, von einem weissen Rand umgeben und tief in die Gefässhaut eindringend; das Dünndarmepithel war stark abgestossen.

Den Terpenthingeruch konnten wir stets bis zum Blinddarm hin verfolgen.

Allgemeine Wirkung.

Schicksale des Terpenthinöls im Organismus. Das Terpenthinöl wird auch von der unverletzten Haut, ebenso von allen Schleimhäuten, ob eingeathmet, oder eingenommen, in das Blut aufgenommen; im Magen-Darmcanal sowohl wenn es in den Speisefetten aufgelöst ist, als auch einfach in Dampfform.

Im Blute und den Geweben scheint es sich als solches ziemlich lange zu halten, da es durch einige Secretionen, z. B. Schweiss, Milch, ferner durch die Ausathmungsluft mit seinem characteristischen Geruch unverändert wieder ausgeschieden werden soll; doch möchten wir diese Angaben noch mit Vorsicht aufgenommen wissen. Im Harn ist jedenfalls kein Terpenthingeruch mehr wahrzunehmen, sondern ein anderer, veilchenartiger, was mit Entschiedenheit darauf hinweist, dass das Terpenthinöl im Körper eine Veränderung erfahren hat. In der That hat man nach dem Einnehmen von Terpenthinöl ähnlich wie nach Kamphergenuss im Harn mehrere gepaarte Glycuronsäuren auftreten sehen.

Centrales Nervensystem. Frösche verlieren schon nach wenigen Minuten das Bewusstsein und das Vermögen der willkürlichen Bewegung, liegen in jeder Lage apathisch da; die Reflexerregbarkeit bleibt viel länger erhalten und in diesem Stadium beigebrachtes Strychnin bewirkt noch Tetanus. Endlich erlischt auch die Reflexerregbarkeit fast vollständig.

Motorische Nerven und quergestreifte Muskeln bleiben selbst in den stärksten Vergiftungsfällen leicht erregbar.

Bei Kaninchen tritt kurz nach innerlicher Beibringung grosser

in Emulsionsform gegebener Gaben Verlust des Bewusstseins und der willkürlichen Bewegungen, nach einer Stunde auch Verlust der Reflexerregbarkeit ein; jetzt dilatirt sich auch die Pupille bei den heftigsten Schmerzeinwirkungen nicht mehr. Der Tod tritt aber unter convulsivischen Zuckungen, wahrscheinlich durch schliessliche Athmungslähmung und Kohlensäurevergiftung ein.

Katzen sahen nach Ablauf der gastroenteritischen Schmerz- und Brecherscheinungen ganz wie schwer betrunken aus; ihr Gang war wankend, sie fielen auf die Seite und konnten nicht mehr aufstehen. Hierauf trat Zittern der Extremitäten und unter klonischen und tonischen Krämpfen der Tod ein. Auch Hunde nahmen schon nach (innerlich) 1,0—2,0 Grm. oder nach langem Einathmen von Terpenthinöldämpfen einen taumelnden, betrunkenen Gang an. Nie sahen wir bei Warmblütern psychische oder motorische Exaltationszustände.

Bei Menschen zeigt sich namentlich starker Stirnkopfschmerz, Uebelkeit, Gähnen, Ohrensausen, Schwindel, Angstgefühl, nach grösseren Gaben Mattigkeit, Betäubung, Schlafsucht (Purkinje wurde schon auf 4,0 Grm. so schläfrig, dass er sich nur mit Mühe wach erhalten konnte), endlich Bewusstlosigkeit, Coma. Die sinnenlähmende Wirkung des Weins wird durch Zusatz von Terpenthinöl beschleunigt und verstärkt. Auch hier erfolgt bei tödtlichen Gaben als Enderscheinung Opisthotonus.

Athmung. Sowohl bei Einathmung von Terpenthinöldampf durch Nase, wie durch eine Trachealkanüle, ebenso bei Einbringung von Terpenthinöl in den Magen sinkt die Zahl der Athemzüge von Anfang an, bei Kaninchen durchschnittlich um 9, bei Hunden um 22 in der Viertelminute; bei diesen Beibringungsarten ist nie eine krankhafte Veränderung in den Lungen von uns aufgefunden worden.

Blutkreislauf. Bei allen unseren Thieren (Kalt- wie Warmblütern) war bei allen Beibringungsweisen, selbst bei unmittelbarer Einspritzung in das Blut die Veränderung der Herzthätigkeit eine sowohl unbedeutende, wie auch inconstante; bald stieg, bald fiel die Zahl der Pulse, aber immer nur um wenige Schläge; wenn die Pulsfrequenz zunahm, geschah es immer nur vorübergehend und nur im Zusammenhang mit der durch die Application bedingten Aufregung und Schmerzhaftigkeit, so dass uns eigentliche Terpenthinölwirkung nur die unbedeutende Abnahme der Pulsfrequenz schien (besonders deutlich am Froschherzen); der Blutdruck sank in allen Fällen continuirlich ab. Selbst Mitscherlich, der noch ganz in dem Glauben lebte, Terpenthinöl sei ein aufregendes Mittel, konnte bei Menschen auf kleine Gaben (1,0—2,0 Grm.) keine, auf grössere nur eine höchst geringfügige Beschleunigung sehen (die aber auch nicht als unmittelbare Terpenthinölwirkung aufgefasst werden kann). Bei Fieberkranken sah Copeland Verminderung der Pulsfrequenz.

Temperatur. Hierüber liegen gar keine verlässlichen Angaben vor. Ein von uns am nicht gebundenen, gesunden Kaninchen angestellter Versuch ergab nach 6,0 Grm. Terpenthinöl in 2½ Stunden ein Sinken der Temperatur um 1,3° C.; am andern Tage war sie sogar noch mehr (um 2° C.) gesunken; nach einer hierauf nochmals in den Magen gebrachten Gabe von 12,0 Grm. in Emulsionsform sank die Temperatur in 2½ Stunden um 5,2° C.

Ausscheidungen. Eine Einwirkung auf die Schweiss- und Milchausscheidung ist nicht sicher gestellt; doch wird allgemein eine Vermehrung derselben angenommen.

Hinsichtlich der Harnausscheidung stimmen unsere Beobachtungen an Thieren durchaus mit den älteren Angaben überein, dass kleine Gaben die Harnausscheidung vermehren, grosse (Kaninchen 5,0 Grm., Menschen 8,0 Grm.) sehr stark vermindern. Beim Menschen tritt im letzteren Falle Kitzel in der Harnröhre, ungewöhnliches Drängen zum Harnlassen und schmerzhafte Entleerung desselben ein; auch Blutharnen wurde beobachtet. Da wir in unseren Versuchen die genossenen Futtermengen stets gewogen haben, sind wir sicher, dass die Vermehrung und Verminderung des Harns nicht etwa nur auf die Aenderung der Futtermengen bezogen werden kann.

Neuere Untersuchungen (Sternberg-Marmé) lassen keinen Zweifel mehr, dass durch stundenlanges Einathmen von Terpenthinöldämpfen, die der Luft beigemengt sind, bei Menschen und Thieren (mit individuellen Unterschieden, am wenigsten leicht bei Kaninchen) Albuminurie und Nierenentzündung eintreten kann.

Terpenthinöl ist demnach ein die Erregbarkeit des Centralnervensystems, des Athmungs- und Kreislaufapparates, sowie ein die Temperatur herabsetzendes Mittel. Ein primäres Stadium der Aufregung ist wenigstens nicht deutlich wahrzunehmen.

Unmittelbar in die Blutbahn gebracht, bedingt es dagegen durch hochgradige Blutveränderung (dasselbe wird rothbraun gefärbt), sowie durch Oel-embolie in die Lungencapillaren hochgradige Veränderungen in den Lungen, ausgebreitete Atelektase und in Folge dessen primär eine Steigerung der Athemfrequenz.

Therapeutische Anwendung.

Terpenthinöl ist ein sehr vielfach und bei den verschiedenartigsten Zuständen angewendetes Mittel; eine sichere und zuverlässige Wirkung ist in keinem Falle festgestellt. Meist ist man auf ein Herumtasten und Versuchen angewiesen; es giebt kaum einen pathologischen Process, bei welchem Terpenthinöl vor anderen Präparaten den Vorzug hätte; gewöhnlich wendet man es sogar erst an, wenn andere bewährtere Verfahren im

Stiche gelassen haben. — Jedoch kann sein Nutzen bei mehreren Zuständen nicht in Abrede gestellt werden.

Es hat sich öfters bewährt bei Neuralgien. Wenn eine völlig ausreichende Erklärung hierfür auch jetzt noch nicht gegeben werden kann, so hat diese Wirkung doch von ihrer anscheinenden Paradoxie verloren, seitdem nachgewiesen ist (Rossbach s. o.), dass Terpenthinöl die Erregbarkeit des Centralnervensystems herabsetzt, und nicht, wie man früher annahm, erhöht. Die Thatsache der Heilwirkung bei Neuralgien ist seit nun anderthalb Jahrhunderten wiederholt von zuverlässigen Beobachtern (so Cheyne, Home, Lentin, Romberg u. A.) bestätigt worden, und wir haben uns selbst einige Male von ihrer Richtigkeit zu überzeugen Gelegenheit gehabt. Die meisten Fälle waren Ischiades. Concrete Bedingungen festzustellen, wann vom Terpenthinöl etwas zu erwarten, ist rein unmöglich; meist handelte es sich um ältere Fälle, deren Ursache ganz unbekannt oder (wie so oft) als rheumatisch bezeichnet war, und bei denen schon verschiedene andere Mittel vergeblich versucht waren. Ebenso oft aber kann bei einem derartigen therapeutischen Experimentiren, wie die Erfahrung zeigt, das Mittel ganz ohne Erfolg bleiben. Husemann giebt an, es bei Hemicranie zuweilen wirksam gefunden zu haben. — Auch bei anderen Neurosen ist Terpenthinöl versucht, bei Hysterie u. s. w. Es ist aber ohne jeden bewährten Nutzen, höchstens wenn es sich um nervöse Erscheinungen handelte, die als reflectorische in Folge der Anweisenheit von Würmern auftraten, hat man einen solchen gesehen, indem die Würmer, die Ursache der Erscheinungen, beseitigt wurden.

Eine ziemlich erfolgreiche Anwendung findet das Terpenthinöl bei einigen Lungenaffectionen, namentlich bei ganz fieberlosen Bronchialkatarrhen mit etwas erschwerter Expectoration und insbesondere bei Bronchoblennorrhoen. Wie man sich die in der That oft erfolgreiche Wirkung des Mittels vorstellen könne, ergiebt sich aus den oben mitgetheilten Versuchen von Rossbach. In neuerer Zeit hat man methodische Inhalationen von Terpenthindämpfen bei putriden Processen in den Lungen (Bronchitis putrida, namentlich aber Lungengangrän, hier zuerst von Scoda lebhaft empfohlen) machen lassen, die sich entschieden in einzelnen Fällen bewährt haben: d. h. der Gestank der Sputa nahm unter ihrer Einwirkung ab, und die Brandhöhlen reinigten sich und heilten. Worauf diese günstige Wirkung beruht, ist noch nicht ganz festgestellt. Dass die Pilze, welche vermuthlich die Unterhalter der fauligen Zersetzungsprocesse sind, durch die Dämpfe nicht wesentlich geschädigt werden, haben Leyden und Jaffe nachgewiesen. Möglicherweise kommt (mit Rücksicht auf die durch reine Sauerstoffinhalationen bei derartigen Processen erzielten Erfolge) die Eigenschaft des Terpenthinöls als ausgezeichneter Ozonträger in Betracht; vielleicht wirkt dasselbe auch

mengesetzte Pflanzen- und Thiersubstanzen physiologisch und therapeutisch sich bereits jetzt als unwirksam, also praktisch unnöthig, oder anders wirkend, als man früher glaubte, ergeben haben; und zweitens, weil von vielen wirklich wirksamen und therapeutisch sehr gut zu verwerthenden die Reindarstellung ihres wirksamen, chemischen Princips gelungen und diese chemisch reinen Substanzen bereits grossentheils die unzuverlässigen Mutterkräuter aus dem ärztlichen Gebrauch in der That verdrängt haben, wie wir oben bei dem Phenol, den aromatischen Säuren und ätherischen Oelen gezeigt. Die Pharmakologie braucht daher für eine grosse Reihe von Pflanzen und Pflanzensubstanzen sich nur der vollendeten Thatsache anzuschliessen, an deren Zustandekommen sie selbst ja das grösste Verdienst hat. Es versteht sich daher von selbst, dass wir, wo es gelungen ist, die chemisch reinen wirksamen Körper aus den folgenden Pflanzenpräparaten darzustellen, natürlich nicht die physiologische Wirkung der Gemenge, sondern nur der ersteren reinen Körper betrachten werden.

Es bleibt aber trotzdem eine noch sehr beträchtliche Reihe übrig, welche theils aus physiologischen, theils praktischen Gründen wohl stets beibehalten werden wird. Hierher gehören die vielen Gewürze. Man sollte zwar auch meinen, bei der Gleichheit des wirksamen chemischen Princips (welches meist ein Terpen ist), sowie bei der ausserordentlich einfachen (appetit- und verdauungsverbessernden) Wirkung mit einigen wenigen auskommen zu können; aber dieser Meinung ruft die Eigenthümlichkeit des menschlichen Geruchs- und Geschmacks-Organs, welches nie zufrieden stets Abwechslung in den Speisen haben will und immer neue Compositionen sogar erfindet, sowie manche Idiosynkrasien ein gebieterisches Veto entgegen. Und für die Beibehaltung eines anderen Theils spricht die leichte Zugänglichkeit und Billigkeit, die Leichtigkeit der Verordnung, der Darstellungsweise, und endlich die geringe Schädlichkeit. Um einen schweisstreibenden Thee zu bereiten, ist es wahrlich nicht nöthig, erst das ätherische Oel darzustellen und dann in das heisse Wasser zu träufeln; auch hängt das Volk zäh an seinen Hausmitteln und wird nie davon lassen; der Arzt muss aber wenigstens wissen, was er von ihrem Nutzen oder Schaden zu halten hat. Es werden daher auch manche unnöthige Mittel vorgeführt werden müssen, aber nur aus negativ-kritischen Gründen.

Die vielen aus fast lauter aromatischen Verbindungen bestehenden Gemenge nochmals in chemische Unterabtheilungen zu bringen, ist nicht möglich, weil eben in jedem Gemenge mehrere verschiedenen Unterabtheilungen angehörige Körper neben einander vorkommen. Eine Unterabtheilung je nach physiologischer Wirkung ist auch nicht thunlich, weil eine grosse Masse dieser Pflanzen so ziemlich gleiche Wirkungen entfalten. Es ergiebt sich daher, da die meisten mehr zu den Volksmitteln gehören, als der übersichtlichste Eintheilungsgrund die Nutzanwendung, mag sie berechtigt oder nur erträumt sein, wie ja aus dem Folgenden hervorgehen wird.

Wohlgerüche.

a) Namentlich zur Geruchverbesserung angewendete Mittel. Die hier aufzuzählenden Mittel könnten zum Theil auch als Gewürze betrachtet werden. Wir sammeln hier aber nur die dem menschlichen Geruchsinn angenehmsten und wohlthuendsten Oele, Harze und Pflanzen, die man hauptsächlich nur aus diesem Grunde als Zusatz zu Arzneien, riechenden weingeistigen Flüssigkeiten, z. B. im Kölner Wasser, zu Waschwässern, Haarölen, sowie zu Speisen verwendet

Manche z. B. die Pomeranzenschalen, Citronenschalen enthalten auch einen Bitterstoff und werden deshalb häufiger unter den bitterstoffigen Mitteln aufgeführt, aber mit Unrecht, da das Hauptwirksame in denselben nur das ätherische Oel ist.

Die Wirkung der wohlriechenden ätherischen Oele ist nach Allem, was wir bis jetzt davon wissen, ganz gleich der des Terpenthinöls Das Kopfweh in Folge langen Verweilens in Wohlgerüchen, wenn z. B. stark riechende Pflanzen in Schlafzimmern stehen, ist nicht wohl dem Geruch, sondern der Resorption des ätherischen Oeles durch die Lungengefässe zuzuschreiben und ein Symptom leichter Vergiftung, genau wie beim Terpenthinöl; auch sind die schweren Vergiftungserscheinungen bei dem Genuss grosser Mengen dieser ätherischen Oele dem letzteren ganz gleich.

Die Mehrzahl derselben wird nur als Zusatz zu wohlriechenden Wässern und Salben gebraucht, die in der Kosmetik u. dgl. dienen, oder vom Arzte als geruchsverbessernder Zusatz zu Arzneien. Zu letzterem Zwecke sind namentlich die Citronen- und Pommeranzenpräparate beliebt; dass einige unter diesen wegen ihres Gehaltes an Bitterstoff bei bestimmten dyspeptischen Zuständen von besonderem Nutzen seien, ist wohl mehr angenommen als bewiesen; jedenfalls sind sie zu diesem Behufe durch wirksamere Stoffe zu ersetzen.

Obwohl alle mehr oder minder gährungs- und fäulnisswidrig wirken, treten einige in dieser Beziehung besonders hervor, namentlich das Eucalyptol.

Da der Geruch um so zarter, je verdünnter das Oel ist, werden immer nur wenige Tropfen desselben als Zusatz zu ganzen Mixturen und Salben verwendet.

Rosenöl, Oleum Rosae ist das dem menschlichen Geruchssinn wohl am meisten zusagende ätherische Oel, und wird aus den Blüthenblättern der Rosa centifolia, den Flores rosarum gewonnen; letztere enthalten ausserdem noch Gallussäure, Gerbsäure und Gummi. Präparate. 1. Oleum Rosae, sehr theuer. — 2. Aqua Rosae, Constituens für Arzneiformen u. dgl.; übrigens verliert sich der angenehme Geruch sehr leicht. — 3 Unguentum rosatum, besteht aus Cera alba, Adeps, Aqua Rosae; wegen des Geruchs als Verbandsalbe viel gebraucht.

Pommeranzenblüthenöl, Oleum florum Aurantii, Oleum Neroli, aus den Blüthen der Pommeranzenbäume (Citrus vulgaris) Flores Aurantii gewonnen, hat ebenfalls einen ausserordentlich wohlthuenden Duft; der geringe Gehalt an Bitterstoff in den Blüthen hat keine Bedeutung. Präparate. 1. Oleum florum Aurantii. — 2. Flores Aurantii. —, 3. Aqua fl. Aurantii, Aqua Naphae. — 4. Syrupus fl. Aurantii.

Pommeranzenschalenöl, Oleum corticis Aurantii wird von den Früchten der Pommeranzenbäume gewonnen und ist dem Terpenthinöl isomer. Unreife Pommeranzen, Fructus Aurantii immaturi. Pommeranzenschale, Cortex fructus Aurantii. Pommeranzenblätter, Folia Aurantii.

Der Bitterstoff, Aurantiin, in den Schalen und Blättern hat, wie bei den Bitterstoffen auseinander gesetzt werden wird, eine nur sehr geringe Bedeu-

früherer Beobachter seine Wirksamkeit nicht ganz in Abrede gestellt werden kann, jedenfalls doch erheblich weniger leistet und viel unzuverlässiger ist als das Mutterkorn, so ist er heute entbehrlich.

1. Cortex C. Zeyl. Zu 0,3—1,0 (5,0 pro die) in Pulvern, Electuarien, Infus. Als Species lässt man ihn im Hause zubereiten (1—2 Theelöffel Zimmt mit einer Tasse Wasser zu Thee bereitet). 2. Oleum Cinnamomi Zeyl.

Chinazimmt, Zimmtcassie, Cortex Cinnamomi Cassiae, von gleichnamigen Bäumen in China, enthält ein dem Zeylonzimmt sehr ähnliches, nur weniger aromatisches Oel und ebenfalls Gerbsäure (nur mehr), Zucker, Stärke und Gummi.

In seiner Wirkung, Anwendung und Dosirung unterscheidet sich dieses Präparat nicht von dem vorigen; aber wegen des erheblich geringeren Preises wird es viel mehr gebraucht.

Dosirung und Präparate: 1. Cortex C. Cassiae, siehe das vorige Mittel. 2. Aqua Cinnamomi simplex, Destillat von 1 Th. Zimmt auf 10 Th. Wasser; selten für sich gebraucht, gewöhnlich als Corrigens und Menstruum für andere Arzneien. 3. Aqua Cinnamomi spirituosa s. vinosa, 1 Th. Zimmt auf 1 Th. Wasser und 10 Th. Spiritus vini rectificatus; wie das vorige Präparat gebraucht. 4. Oleum Cinnamomi Cassiae. 5. Tinctura Cinnamomi, 1 Th. Cortex Cinnamomi auf 5 Th. Spiritus vini rectificatus. 6. Syrupus Cinnamomi, 2 Th. Zimmtrinde, 12 Th. Aqua Cinnamomi spirituosa, 2 Th. Aqua rosarum, 18 Th. Zucker, von rothbrauner Farbe, meist als Corrigens benutzt. 7. Tinctura aromatica, Zimmtrinde, Cardamomen, Gewürznelken, Galgant, Ingwer, Spiritus vini rectificatus; von rothbrauner Farbe; viel gebraucht bei Dyspepsien.

Gewürznelken, -Nägelein, Caryophylli, Blüthen von Caryophyllus aromaticus, enthalten 20 pCt. eines durchdringend riechenden und brennend schmeckenden Nelkenöles, das zusammengesetzt ist aus dem Eugenol $C_{10}H_{12}O_2$, einem sich chemisch wie ein Phenol verhaltenden Körper und einem Terpen; ferner Gerbsäure, Gummi.

Die Gewürznelken schliessen sich in ihrer Wirkung am nächsten an die Zimmtrinde an. Therapeutisch werden sie fast ausschliesslich in culinarischer Form, als Zusatz zu verschiedenen Speisen verwendet. — Aeusserlich bilden die Nelken eines der vielen Volksmittel bei Schmerzen cariöser Zähne.

Dosirung und Form wie beim Zimmt. 1. Oleum Caryophyllorum aethereum, frisch und farblos, wird später gelblich oder röthlich; specifisches Gewicht 1,05.

Muskatblüthe, Macis von Myristica fragans ist der umhüllende Mantel der sogenannten **Muskatnuss, Nux moschata.** Beide enthalten in gleicher Weise, nur in verschiedener Menge ein zu den Terpenen gehöriges ätherisches Oel, eine sehr geringe Menge Myristicol (sauerstoffhaltiges Oel) und ein fettes Oel, die sogenannte Muskatbutter.

Die Wirkung ist fast ganz die des Terpenthinöls, in kleinen Gaben unschädlich, in grossen Gaben Schläfrigkeit, Schwindel, Kopfweh, Irrereden hervorrufend. Hager giebt an, als Knabe bereits von einer halben Muskatnuss Delirien bekommen zu haben.

Will man die Muskatnüsse einmal medicamentös verordnen, so in Dosen von 0,5—1,0. Direct therapeutisch finden sie keine Verwendung; dagegen sind sie ein vielgebrauchtes Gewürz, und beim Volke auch ein Mittel gegen Diarrhoe.

1. Oleum Nucistae s. Nucum moschatarum expressum, Muskatsamenöl, Muskatbutter; das Präparat, welches officinell gebraucht wird, ist noch mit etwas ätherischem Oele gemischt, fest, von gelblicher Farbe. Es wird in der Volksmedicin als äusserliche Einreibung verwendet, namentlich bei Kolikschmerzen, Cardialgie. Dass es je etwas Besonderes genutzt hätte, haben wir nie gesehen. 2. Ceratum Myristicae, Balsamum Nucistae, Muskatbalsam, 6 Th. Oleum Nucistae, 2 Th. Oleum provinciale, 1 Th. Cera flava; ebenso wie das vorige

Präparat, nur noch häufiger gebraucht. 3. Tinctura Macidis, 1 Th. Macis auf 5 Th. Spiritus, zu 20—40 Tropfen.

Vanille, Fructus, Vanillae, die Fruchtkapseln von Vanilla planifolia enthält eine ausserordentlich angenehm süss riechende Säure, die Vanillesäure, und jedenfalls auch ätherische Oele, die aber noch nicht dargestellt sind. Die Ursachen choleraartiger Vergiftungserscheinungen bei Genuss von manchem Vanilleeis sind noch nicht sicher gestellt (Maurer).

Die Vanille findet eine verbreitete Anwendung als Gewürz, hauptsächlich ihres lieblichen Geruches wegen. Medicinisch wird sie nicht gebraucht; dass sie „den Geschlechtstrieb vermehrt", bei hysterischen, namentlich spasmodischen Zufällen von Nutzen ist, wie man früher annahm, das ist durchaus nicht erwiesen. Will man die Vanille medicamentös geben, so zu 0,3—1,0 in Pulvern oder im Infus. Vanilla saccharata, 1 Th. Vanille auf 9 Th. Zucker als Constituens für Pillen.

Cascarillenrinde, Cortex Cascarillae, von mehreren der Gattung Croton angehörigen Euphorbiaceen, hat einen guten Geruch, scharf-würzigen bittern Geschmack, enthält ein Gemenge von ätherischen Oelen und Harzen, welches man Oleum Cascarillae nennt, und einen krystallinischen Bitterstoff, Cascarillin. Die Wirkungen desselben sind hauptsächlich dem ätherischen Oele zuzuschreiben; wenn man viel davon z. B. im Aufguss geniesst, so entsteht Magencatarrh (Uebelkeit und Erbrechen), Kopfweh; dieselben Erscheinungen treten auch ein, wenn es des Wohlgeruchs halber Rauchtaback beigemischt wird; die Wirkung des Bitterstoffs kommt nicht in Betracht.

Die Cascarillenrinde wird noch heut ziemlich viel gegeben bei „torpider Verdauungsschwäche", namentlich wenn gleichzeitig Durchfall oder Neigung dazu vorhanden ist; etwas Wesentliches leistet sie nicht. Bei allen anderen Zuständen ganz ohne Nutzen. Dosirung und Präparate. 1. Cortex Cascarillae, 0,5—2,0 pro dosi (15,0 pro die) im Aufguss. — 2. Extractum C., 0,3—1,0 (5,0 pro die), in Pillen, Lösungen.

Safran, Crocus, die getrocknete Blüthennarbe von Crocus sativus, enthält ein ätherisches Oel mit stark narcotischen Wirkungen wie das Terpenthinöl und einen intensiven Farbstoff, Crocin, und wird eigentlich nur wegen des letzteren angewendet.

Therapeutisch ohne jeden Werth; ist noch Bestandtheil mehrerer Pflaster. Präparate: 1. Tinctura Croci. — 2. Syrupus Cr. — 3. Emplastrum oxycroceum s. Galbani rubrum, enthält Crocus, Olibanum, Myrrha, Mastiche, Galbanum, Ammoniacum, Terebinthina, Resina Pini, Colophonium, Cera flava. Volks-Universalmittel bei allerlei Schmerzen; ganz überflüssiges Gemisch.

Pfefferarten.

***Schwarzer und weisser Pfeffer, Piper nigrum et album,** ersterer die getrocknete, sehr scharfe, unreife Beere, letzterer der viel schwächere Samen der reifen Frucht von Piper nigrum. Der Pfeffer enthält a) ein dem Terpenthinöl isomeres ätherisches, den Geruch des Pfeffers bedingendes Oel, b) ein Harz, dessen verschiedene Bestandtheile jedenfalls keine örtliche Haut- oder Schleimhautwirkung haben (Buchheim); c) ein dem Morphin isomeres Alkaloid, das Piperin $C_{17}H_{19}NO_3$ (Buchheim rechnet es zu den Amiden, indem er es als ein Piperidin betrachtet, dessen noch vertretbares Wasserstoffatom durch den Rest der Piperinsäure ersetzt wird), das rein wegen Unlöslichkeit im Wasser fast geschmacklos, im Handel aber durch Verunreinigungen häufig den scharfen Pfeffergeschmack hat; d) Chavicin (ein Piperidin, in welchem ein Wasserstoff durch den Rest der Chavicinsäure vertreten ist, Buchheim). Ob daher die scharfen Pfefferwirkungen dem reinen Piperin (Buchheim) oder anderen Bestandtheilen zukommen, steht noch dahin. Das Piperin zerfällt bei längerem Erhitzen mit Kali in Piperidin (die eine stark alkalische, ätzend schmeckende und pfeffer-ammoniakartig riechende Flüssigkeit) und in piperinsaures Kalium.

scheinungen von Seite des Magendarmcanals auftreten, ist schwer glaublich, und von guten Beobachtern (Buchheim und Krich) nicht bestätigt werden.

Einspritzung von Crotonöl in die Venen kann nichts zur Aufklärung seiner Wirkung beitragen, da es, wie andere Oele, Embolien in die Lungencapillaren und andere schwere mehr mechanische Störungen erzeugen muss; solche Versuche haben daher für das Studium der Crotonölwirkung nicht einmal ein theoretisches Interesse.

Die Behandlung einer Crotonölvergiftung geschieht genau nach denselben Grundsätzen, wie die der acuten (toxischen) Gastro-Enteritis überhaupt.

Therapeutische Anwendung. Das Crotonöl ist eines unserer stärksten Abführmittel und wirkt in der Regel noch da, wo andere Mittel ohne Erfolg bleiben. Zu längerem Gebrauch eignet es sich nie, sondern nur dann, wenn man eine einmalige energische Wirkung erzielen will. Deshalb passt es nicht als Purgans zu antipyretischen Zwecken oder bei Hydropsien, sondern nur bei hartnäckiger Obstruction. Man giebt es so, wenn angehäufte Kothmassen durch leichtere Mittel nicht entfernt werden können; ferner bei mechanischer Stenose des Darms. Ferner wenn die bei einzelnen Rückenmarks- und Hautkrankheiten vorhandene Verstopfung nicht durch mildere Mittel zu überwinden ist. Mit Vorliebe, weil es wegen der geringen zur Wirkung erforderlichen Menge leicht mit den Speisen beigebracht werden kann, giebt man Crotonöl bei hartnäckiger Stuhlverstopfung der Geisteskranken. Grossen Ruf hat es sich bei der Behandlung der Bleikolik erworben; Tanquerel giebt bei dieser der Anwendung des Crotonöls den Vorzug vor den meisten anderen Behandlungsmethoden, sie soll schneller Heilung herbeiführen und zuverlässiger vor Rückfällen schützen. Oft treten schon nach den ersten Tropfen Stuhlentleerungen und Besserung ein, mitunter erst nach der zweiteu Gabe. — Bisweilen, wenn es nach dem Einnehmen erbrochen wird, wirkt das Mittel noch im Clysma.

Die durch kein anderes Mittel zu ersetzenden Vorzüge des Crotonöls liegen also in Folgendem: einmal dass es sehr energisch auch da noch wirkt, wo andere Abführmittet im Stich gelassen haben, dann dass die Wirkung sehr rasch eintritt, ferner dass es nur in sehr kleiner Gabe gegeben zu werden braucht, endlich dass es nur selten Erbrechen und Kolikschmerzen verursacht.

Aeusserlich wendet man Crotonöl als Hautreiz bei denselben Zuständen an wie das Stibio-Kalium tartaricum, und es zeichnet sich vor letzterem dadurch aus, dass es weniger zerstörend und energisch eingreift.

Dosirung. 1. Oleum Crotonis, zu $^1/_4$—1 Tropfen (ad 0,05 pro dosi! ad 0,1 pro die! nach Ph. g.; ad 0,06 pro dosi! ad 0,3 pro die! nach Ph. a.) in Pillen, Kapseln oder mit einem fetten Oel gemischt, gewöhnlich 1 Tropfen auf 30,0 Ricinusöl (sogen. Oleum Ricini artificiale), oder auch in Kaffee genommen. — Aeusserlich wird es rein eingerieben (zu 5—15 Tropfen) oder mit Olivenöl oder Terpenthinöl vermischt, oder zu gleichen Theilen mit Collodium elasticum 2—3mal täglich. Zum Clysma setzt man 1—2 Tropfen hinzu.

Anhang zu den abführenden Mitteln. Nur noch selten werden angewendet

Tamarindenmus, Pulpa Tamarindorum cruda et depurata; dieselben wirken ganz nach Art unserer einheimischen säuerlichen Früchte, gleich denen sie viele Obstsäuren und obstsaure Salze enthalten, durstlöschend und leicht abführend. Das Tamarindenmus, Pulpa Tam. dep., wird als mildes Abführmittel mit Vorliebe auch bei fieberhaften Zuständen gegeben; entweder rein zu 2—4 Esslöffeln, oder in Solution, Latwerge. Sie bildet einen Bestandtheil des Electuarium lenitivum. — O*Serum Lactis tamarindinatum, Tamarindenmolke, auf 30 Th. Milch kommt 1 Th. Pulpa Tamarindorum depurata; dieselbe führt stärker ab, als die gewöhnliche Molke und wird verwendet, wenn man diese Nebenwirkung noch erzielen will. Zu 1—2 Pfund täglich unter Beobachtung der beim Molkentrinken gewöhnlichen Massregeln.

Manna, der aus einer Esche (Fraxinus Ornus) ausschwitzende Saft, enthält viel (70 pCt.) Mannazucker (Mannit) $C_6H_{14}O_6 = C_6H_8(OH)_6$, der sich von den anderen Zuckerarten unter anderm auch durch seine hervorragend abführenden Eigenschaften unterscheidet, was Buchheim auf seine geringe Diffundibilität durch die Schleimhäute bezieht. Uebelkeit und Leibschmerzen sind bei seinem Gebrauch nicht stark. Zur abführenden Wirkung hat man 30,0 Grm. Mannit oder 50,0 Grm. Manna nöthig. — Syrupus Mannae und Syrupus Sennae cum Manna thee- bis esslöffelweise.

Eingeweidewürmer tödtende aromatische Mittel.

Flores Cinae s. Santonici (irrigerweise allgemein Semina Cinae, Wurm- oder Zittwersamen genannt) sind die Blüthenköpfchen der turkestanischen Form von Artemisia maritima. Dieselben enthalten ein aus O-freien und O-haltigen Bestandtheilen gemengtes ätherisches Oel, Oleum Cinae aethereum, welches auf Warmblüter wie Kampher wirkt, aber keine besonders hervorragenden wurmtödtenden Eigenschaften besitzt, und das auf die Eingeweidewürmer sowohl, wie höhere Organismen charakteristisch wirkende **Santonin,** welch letzteres seine Mutterpflanze aus der Praxis mit Recht fast vollständig verdrängt hat, und welches wir daher am zweckmässigsten für sich betrachten. 1. Flores Cinae, zu 0,5 bis 2,0 pro dosi in Pulvern, Electuarium. 2. Extractum Cinae, zu 0,2—0,5; in Wasser nicht löslich.

Santoninum $C_{15}H_{18}O_3$ stellt farblose, am Tageslicht sich allmälig gelb färbende Prismen dar, die geruch- und fast geschmacklos in kaltem Wasser nicht, dagegen in heissem Wasser (1 : 300), und sehr leicht in Alkohol und Aether löslich sind. Bei Erhitzen mit Zinkstaub in einem Wasserstoffstrom wird es zu einem phenolartigen Körper, dem Santonol $C_{15}H_{18}O$ reducirt. Mit Alkalien löst sich das Santonin zu Salzen der Santonsäure, z. B. $2C_{15}H_{19}NaO_4 + 6H_2O$, aus denen durch Zusatz von Salzsäure und Ausschütteln mit Aether die Santoninsäure in Form farbloser Nadeln erhalten wird, die sich bei 120° wieder in Santonin und Wasser spalten.

Physiologische Wirkung. Durch verhältnissmässig kleine Mengen von Santonin werden Spulwürmer (Ascaris lumbricoides) getödtet; wir kennen bis jetzt keine anderen Wurmmittel, welche auf diese Species mit ähnlicher Stärke einwirken; dagegen muss man zur Tödtung anderer Eingeweidewürmer, z. B. Oxyuris vermicularis und der Bandwürmer viel grössere Quantitäten anwenden, welche dann auch den Menschen selbst giftig afficiren würden.

Die Wirkungen des Santonin auf den Menschen und die höheren Thiere sind höchst merkwürdige.

Das reine Santonin hat, weil in Wasser fast unlöslich, nur einen sehr schwach bitteren, in einem lösenden Medium, z. B. Chloroform dagegen einen intensiv bittern Geschmack.

Im Magen-Darmkanal wird es sowohl durch den Magensaft, wie durch die Galle und die übrigen Darmsäfte gelöst und rasch resorbirt; unter Umständen kann die Resorption schon im Magen vollendet sein und wenig Santonin in den Darm kommen. Von practischer Wichtigkeit ist, dass in öliger Lösung das Santonin vom Magen und Dickdarm fast gar nicht, wohl aber vom Dünndarm aus resorbirt wird (Lewin).

Im Blut scheint die aufgenommene Santoninverbindung weiter verändert zu werden und daher im Harn als ein von Santonin verschiedenes Oxydationsprodukt, das man noch nicht näher kennt, wieder zu erscheinen; der vermehrt ausgeschie-

Wehentreibende aromatische Mittel.

Mutterkorn. Secale cornutum.

Unter Mutterkorn, Secale cornutum, versteht man den in der Ruheperiode gesammelten Pilz Claviceps purpurea, welcher sich an den Fruchtknoten des Roggens (Secale cereale, von welchem das officinelle Präparat gesammelt werden muss) und anderer Gramineen einnistet, diese selbst stark verändernd und zerstörend. Das Mutterkorn stellt stumpf-dreikantige, meist gekrümmte und nach beiden Enden verschmälerte dreifurchige Pilzfruchtlager dar, von violet-schwärzlicher Farbe, oft bereift, innen etwas blass, häufig an der Spitze mit einem Anhängsel versehen und 40 Mm. lang, bis 6 Mm. breit. Es verdirbt sehr leicht, behält seine wirksamen Eigenschaften kaum über ein Jahr; auch zu früh oder zu spät gesammeltes Mutterkorn wirkt wenig.

Ueber seine wirksamen Bestandtheile war man lange, trotz vieler Untersuchungen, im Unklaren, bis es jüngst Dragendorff gelang, dieselben rein darzustellen; es sind diese 1. die **Sclerotinsäure** (von der wahrscheinlichen Formel $C_{12}H_{19}NO_9$), eine völlig geschmack- und geruchlose, graubräunliche. hygroskopische, aber nicht zerfliessliche, schwach sauer reagirende Masse von sicher nicht alkaloidischer Natur, welche im Mutterkorn als Calcium-, Natrium- und Kaliumsalz vorkommt, und sowohl in dieser Verbindungsform, wie im freien Zustande in Wasser leicht löslich ist und in etnem guten Mutterkorn zu 4—4,5 pCt. enthalten sein soll. Ihr qualitativ und, wie es scheint, auch quantitativ gleichwirkend ist: 2. das **Scleromucin**, eine durchaus colloidale, wenig hygroskopische, gummiartige, geschmack- und geruchlose Masse, welche bei Extraction des Mutterkorns mit Wasser in Lösung geht und durch schwachen Weingeist wieder gefällt wird; einmal getrocknet löst sie sich in Wasser schwer, quillt aber in demselben auf. Es scheint stickstoffreicher, wie die Sclerotinsäure zu sein, und darf zu 2—3 pCt. in gutem Mutterkorn angenommen werden; es ist zu therapeutischen Zwecken weniger empfehlenswerth wie das vorige. 3. Die Farbstoffe Sclererythrin, Sclerojodin, Scleroxanthin und deren Zersetzungsproducte nehmen an der Wirkung des Mutterkorns Theil, wenn auch nur in untergeordnetem Grade; desgleichen 4. die reichlich vorhandenen Kaliumsalze.

Ausser diesen wirksamen Substanzen finden sich kleine Mengen eines oder mehrerer Alkaloide (nach Dragendorf auf Frösche unwirksam), ferner Cholestearin (0,036 pCt.), Mycose, Mannit, Pilzcellulose, Milchsäure und milchsaure Salze, 3 pCt. eiweissartige Substanzen und 30 pCt. eines fetten Oeles, dessen Oxydation wahrscheinlich den ersten Anstoss zur Zersetzung der wirksamen Substanzen im Mutterkorn giebt. Würde man das Mutterkornpulver (mit Aether oder Petroleumäther) entfettet aufbewahren, so würde es seine Wirksamkeit nicht einbüssen. Von den ebenfalls im Mutterkorn gefundenen Leucin, Methylamin, Trimethylamin und Ammoniak ist es noch fraglich, ob sie Zersetzungsproducte anderer Bestandtheile sind.

Die älteren Mutterkornpräparate sind zum Theil wässrige (Extract. Secalis cornuti aquosum, d. i. Ergotin von Bonjean), zum Theil alkoholische Auszüge (Extractum Secalis cornuti spirituosum, d. i. Ergotin von Wiggers), also nur Gemenge der oben anfgeführten reinen Körper; am meisten wirksame Substanzen finden sich nur in den wässrigen Auszügen. Auch die von Wenzell dargestellten und als Alkaloide erklärten Körper, Ecbolin und Ergotin sind nach Dragendorf nur Gemenge, in denen allerdings alkaloidische Körper enthalten sind; dasselbe gilt von dem Ergotinin Tanret's.

Physiologische Wirkung.

Trotz der ausserordentlich häufigen practischen Verwendung namentlich in der Geburtshilfe giebt es kaum ein anderes Mittel,

über dessen Wirkungen eine grössere Verwirrung in der Literatur herrscht; zum grossen Theil kommt dies daher, dass jeder Experimentator ein anderes Präparat anwendete, und dass viele dieser Präparate im Laufe der Zeit wieder neuen Umsetzungen und Veränderungen unterliegen. Erst in jüngster Zeit hat Nikitin die von Dragendorff dargestellten Stoffe einer eingehenden pharmakologischen Untersuchung unterzogen mit folgenden Ergebnissen, welche mit den vorausgehenden Untersuchungen Haudelin's und Zweifel's über die Wirkung guter Mutterkornextracte grösstentheils übereinstimmen: Die Sclerotinsäure besitzt alle physiologischen und therapeutischen Wirkungen des Mutterkorns und muss desswegen (nebst dem Scleromucin) als dessen hauptwirksamer Bestandtheil angesehen werden. Das sclerotinsaure Natrium wirkt gleich, nur etwas schwächer, als die freie Säure. Die letztere muss an einer trockenen Stelle und ungelöst aufbewahrt werden; sonst verliert sie ihre Wirksamkeit.

Die Giftigkeit der freien Säure und ihres Natriumsalzes ist nicht gross; wenn man von Hunden und Katzen auf Menschen schliessen dürfte, würde sich bei Ausschluss der örtlich heftig reizenden Wirkungen die dem letzteren tödtliche Gabe etwa auf 10,0 Grm. berechnen.

Man kann örtliche und allgemeine Wirkungen unterscheiden.

Oertliche Wirkungen. Alle Mutterkornpräparate, die Sclerotinsäure und auch deren Natriumsalz erregen bei Einspritzung unter die Haut heftige, lange dauernde Schmerzen und Entzündungserscheinungen; für die praktische Anwendung dürfte daher nur die innerliche Anwendung des sclerotinsauren Natriums zu empfehlen sein.

Der Geschmack der Sclerotinsäure ist ein schwach bitterer. Grössere in den Magen geführte Gaben der Sclerotinsäure und ihres Salzes, des Mutterkorns und seiner wässrigen Auszüge (1,0 bis 3,0 Grm.) bewirken bei Menschen und Thieren Uebelkeit, Aufstossen, 5,0 Grm. sogar Erbrechen und Durchfall; auch hat man auf das Mutterkorn bei Menschen, wie bei Hunden Entzündung der Magen-Darmschleimhaut mit blutigen Extravasaten, Gastro-Enteritis haemorrhagica beobachtet.

Allgemeine Wirkungen. Besonders hervorragend sind die Wirkungen auf das

Nervensystem. Bei Fröschen bewirken grössere Gaben des wässrigen Mutterkornauszugs, ebenso die Sclerotinsäure (0,03 Grm.) und Scleromucin mit grösster Sicherheit nach subcutaner Beibringung innerhalb einiger Stunden eine fast vollständige Lähmung, welche an den hinteren Extremitäten beginnt und allmählich den ganzen Körper ergreift; während dessen schlägt das Herz munter weiter und werden auch die Athmungsbewegungen nicht unterbrochen; nur bei stärksten Gaben wird auch das Herz allmählich ergriffen, schlägt immer langsamer und schwächer. Letzterer Zu-

Cyanwasserstoff- oder Blausäure. Acidum hydrocyanatum.

Die Cyanwasserstoffsäure HCN wird in reinem Zustand durch Destillation der Metallcyanüre mit stärkeren Säuren erhalten. Aus den bitteren Kernen und Blättern verschiedener Amygdaleen und Pomaceen (namentlich bitteren Mandeln und Kirschlorbeerblättern) entsteht sie, wenn man jene mit Wasser verreibt und in mittlerer Temperatur einige Zeit stehen lässt; es zersetzt sich dann das in den Kernen vorkommende Amygdalin $C_{20}H_{27}NO_{11}$, ein bitterschmeckender, krystallinischer Stoff durch die Fermentwicklung eines neben ihm vorkommenden Eiweisskörpers, des Emulsin in Blausäure, Zucker und Bittermandelöl, unter Aufnahme der Elemente des Wassers, wie folgende Gleichung zeigt:

$$C_{20}H_{27}NO_{11} + 2H_2O = HCN + 2C_6H_{12}O_6 + C_7H_6O$$
(Amygdalin) (Wasser) (Blausäure) (Zucker) (Bittermandelöl)

Amygdalin, wie Emulsin ist jedes für sich ungiftig; wenn sie dagegen gleichzeitig in den Körper kommen, z. B. beim Kauen bitterer Mandeln, bei Einspritzung ins Blut u. s. w. entwickeln sie die giftige Blausäure und können hierdurch tödtlich wirken.

Die Blausäure ist eine sehr bewegliche, farblose Flüssigkeit, die bei — 15° C. krystallinisch erstarrt und bei + 26° C. siedet, demnach schon bei gewöhnlicher Temperatur rasch verdunstet und dabei stark wärmeentziehend wirkt. Geruch ist der des Bittermandelöls. Die Säureeigenschaften sind nur äusserst geringe; blaues Lackmuspapier wird kaum geröthet.

Die Blausäure lässt sich nicht lange aufbewahren, weil sie sich sehr bald unter Bildung von Ammoniumsalzen zersetzt; die Zersetzung kann aber verzögert werden durch Zusatz einer Spur starker Säure, sowie durch starke Wasserverdünnung.

Die gegenwärtig verwendeten officinellen Blausäurepräparate, die Aqua amygdalarum amararum und laurocerosi dürfen nur 0,1 pCt. Blausäure enthalten.

Physiologische Wirkung. Die Blausäure ist das tödtlichste aller Gifte, namentlich für die Warmblüter; kleine Thiere sterben schon nach Einathmung kleinster, unwägbarer Mengen; kleinen Vögeln, Meerschweinchen u s. w. braucht man nur eine Spur Blausäure vor die Nasenöffnungen zu bringen und dieselbe eine Secunde einathmen zu lassen, um sogleich Vergiftungserscheinungen und nach 15 Secunden den Tod zu bewirken; Gänse, Eulen sterben von wenigen Zehntelmilligrammen Blausäure-Anhydrid innerhalb einer Minute. Erwachsene Menschen und andere grössere Thiere können schon durch 0,06 Grm., also 1 Tropfen wasserfreier Blausäure getödtet werden. Kaltblüter (Frösche, Fische) erliegen langsamer, wie die Warmblüter. Dass die Igel unempfindlich gegen Blausäure seien, ist nicht richtig (Preyer).

Die Aufnahme in den Organismus erfolgt ausserordentlich rasch; am langsamsten verhältnissmässig durch die unverletzte Haut, welche übrigens sicher für dieses flüchtige Gift durchgängig ist, viel schneller bei Einspritzung unter die Haut und von allen Schleimhäuten aus, am raschesten (in wenigen Secunden) durch die Lungencapillaren beim Einathmen, ferner bei unmittelbarer Einspritzung ins Blut. Früher glaubte man, die Blausäure wirke augenblicklich, blitzschnell, und schloss daraus, dass sie, ohne resorbirt zu werden, tödte, und dass die tödtliche Wirkung auf Gehirn und Rückenmark nicht durch unmittelbare Berührung dieser Theile mit der in die Blutmasse einströmenden Blausäure, sondern durch Nervenleitung zu Stande komme; aber durch genaue Versuche (Krimer, Preyer) überzeugte man sich, dass auch nach den grössten Blausäuremengen bis zum Eintritt der Vergiftungserscheinungen immerhin eine Zeit von so viel Secunden (im Mittel 15 Secunden) verstreicht, als der Blutstrom zu einem Körperumlauf nöthig hat; ferner, dass Vergiftung und Tod eintritt, auch wenn man die Blausäure in

Körpertheile einbringt, deren Nerven durchschnitten sind, dagegen ausbleibt, wenn die Blutgefässe dieser Theile bei erhaltenen Nerven abgebunden werden; dass der Tod ferner ausbleibt, wenn man das centrale Ende eines blossgelegten Nerven in Blausäure unmittelbar eintaucht. Es unterliegt daher jetzt keinem Zweifel mehr, dass die Blausäure, um giftig und tödtlich wirken zu können, in die Blutbahn und von da in die Centralorgane gelangt sein muss.

Schicksale und Grundwirkung der Blausäure im Organismus. Die Blausäure weicht nach Hoppe-Seyler in ihrem Verhalten gegen das Blut und das Hämoglobin von allen, auch den schwächsten Säuren ab. Alle übrigen Säuren zerstören das Hämoglobin, Blausäure fällt weder Eiweissstoffe noch verändert sie das Hämoglobin. Auch die Ausscheidung der Hämoglobinkrystalle aus der Lösung der Hundeblutkörperchen wird durch Blausäure in keiner Weise beeinträchtigt. Die aus blausäurehaltigem Blut gewonnenen Blutkrystalle stimmen zwar im krystallographischen und optischen Verhalten mit den normalen Blutkrystallen überein, enthalten aber Blausäure in chemischer Verbindung von relativ grosser Beständigkeit, können z. B. mehrmals aus warmem Wasser auskrystallisirt und mit der Luftpumpe getrocknet werden, auch über 0° ohne wesentliche Zerlegung (was beim normalen Hämoglobin nicht der Fall wäre) und ohne dass sie ihren Blausäuregehalt verlieren; erst bei Destillation mit Phosphor- oder Schwefelsäure wird Blausäure wieder frei. Die Lösung der blausauren Hämoglobinkrystalle zeigt nach Hoppe-Seyler im Spectrum die Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobin; dieselben sind, wenn die Lösung oder mit Blausäure versetztes Blut in ein Glasrohr eingeschlossen ist, noch monatelang sichtbar, während ohne Blausäure schon nach wenigen Tagen die Streifen des reducirten Hämoglobin auftreten. Nach Preyer, welcher die obigen Hoppe-Seyler'schen Angaben durchweg bestätigt, verbindet sich die Blausäure eben so gut mit reducirtem, wie mit Oxyhämoglobin; aber das reducirte blausaure Hämoglobin kann durch Zufuhr von Sauerstoff nicht mehr in Sauerstoffhämoglobin zurückverwandelt werden, wie das reine reducirte Hämoglobin. Auch besitzt das blausaure Oxyhämoglobin nicht die Eigenschaft Guajac zu bläuen, wie das gewöhnliche Oxy- oder das Kohlenoxyd- und Stickoxyd-Hämoglobin.

Nach Gäthgens geht die Eigenschaft sauerstofffreien Blutes, Sauerstoff aus der umgebenden Luft aufzunehmen, durch Zusatz von Blausäure nicht verloren; dagegen giebt sauerstoffgesättigtes frisches Blut unter der Einwirkung von Blausäure keinen Antheil seines Sauerstoff mehr an ein umgebendes Medium ab, widersteht auch der Sauerstoffentziehung durch reducirende Mittel besser und giebt an ein kohlensäurefreies Medium keine Kohlensäure ab.

Hervorzuheben ist, dass obige Blutveränderungen nur beim directen Vermischen des aus dem Körper genommenen Blutes mit dem Gift beobachtet wurden; im Blut von Thieren, die mit Blausäure vergiftet wurden, konnte Preyer weder blausaures Hämoglobin, noch spectroscopische Aenderungen (solche werden allerdings jüngst von Hiller angegeben) wahrnehmen. Es dürfen aus diesem Grunde der Blausäuretod und die Vergiftungssymptome nicht ganz und gar auf die angegebenen Blutveränderungen bezogen werden. Gesetzt den Fall, es bildete sich auch im vergifteten lebenden Organismus blausaures Hämoglobin, so ist wegen der Kleinheit der tödtlichen Gabe dessen Menge viel zu gering gegenüber der sehr grossen Masse normal bleibenden Hämoglobins.

Schönbein hat die von allen Seiten sichergestellte Thatsache zuerst beobachtet, dass schon kleine Mengen Blausäure das katalytische Vermögen des Blutes auf Wasserstoffsuperoxyd aufheben: während frisches entfasertes Ochsenblut mit zwei Raumtheilen Wassers verdünnt, das Wasserstoffsuperoxyd mit stürmischer Lebhaftigkeit in Wasser und freien Sauerstoff zerlegt, hebt der Zusatz weniger Tropfen Blausäure zum Blut diese Wirksamkeit fast oder ganz auf, wobei letzteres rasch bis zur Undurchsichtigkeit gebräunt wird; die Bräunung des Blutes ist noch erkennbar bei $^1/_{800000}$ Blausäure. Da aber das lebende in den Adern kreisende Blut gar keine katalytische Wirkung auf Wasserstoffsuperoxyd besitzt (Asmuth) dieselbe erst erhält ausserhalb des Körpers[1]), lässt sich die ebenerwähnte Schönbein'sche

[1]) Vergl. S. 306.

Die Alkaloide der Chinarinden.

Chinin, Cinchonin, Chinidin, Cinchonidin.

Die Chinarinden stammen von verschiedenen Cinchona-Arten aus der Familie der Rubiaceen, aus Südamerika und sind gegenwärtig in vielen anderen tropischen Gegenden (Java, Ceylon, Vorderindien) angebaut.

Die neueste deutsche Pharmakopoe schreibt jetzt nicht mehr verschiedene Rindensorten vor mit verschiedenem Chiningehalt, sondern nur ganz im Allgemeinen Cortex Chinae, nämlich die Zweig- und Stammrinden cultivirter Cinchonen, vorzugsweise solche der Cinchona succi rubra, welche ein rothbraunes Pulver giebt, das mindestens 3,5 pCt. Alkaloide enthalten muss.

Die China-Alkaloide werden aus der gepulverten Rinde in der Weise gewonnen, dass man letztere mit sehr verdünnter Salzsäure auszieht, die filtrirten Lösungen mit Soda fällt, und aus dem Niederschlag die Alkaloide mit kochendem Weingeist auszieht.

Folgendes sind die Hauptbestandtheile der China-Rinden:

1) Chinin $C_{20}H_{24}N_2O_2$. Das aus seiner Auflösung in verdünnter Säure durch einen Ueberschuss von Ammoniak niedergeschlagene Alkaloid ist amorph, wasserfrei, verwandelt sich jedoch unter Aufnahme von $3H_2O$ sehr bald in kleine Krystalle; es ist wenig in Wasser, leicht in Alkohol und Aether löslich; die Lösungen reagiren stark alkalisch und besitzen einen höchst bitteren Geschmack.

Chinin ist eine einsäurige Basis und bildet gut krystallisirende Salze. Bei vorsichtiger Behandlung mit Oxydationsmitteln, wie Chromsäure entstehen wichtige Oxydationsproducte: Die Base Chitenin, dann mehrere Säuren Chinin-, Oxycinchomeron- und Cinchomeronsäure; letztere sind einfache Substitutionsproducte des Pyridin (C_6H_5N); bei der Destillation mit Aetzkali entsteht das Chinolin (C_9H_7N) und seine Homologen.

Das neutrale schwefelsaure Chinin (Chininum sulfuricum, Chininsulfat) $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2.SO_4H_2+8H_2O$ bildet weisse biegsame Krystallnadeln von bitterem Geschmack, welche sich in 6 Th. siedenden Weingeistes, in 25 Th. siedenden und in 800 Th. kalten Wassers lösen; leicht löslich sind sie auch in angesäuertem Wasser. Es ist das gewöhnliche Chinin des Handels und in der Medicin vorwiegend in Gebrauch, aber bei Fehlen der Magensäuren, z. B. im Fieber, schwer resorbirbar und Erbrechen veranlassend.

Das saure schwefelsaure Chinin (Chininum bisulfuricum, Chininbisulfat) $C_{20}H_{24}N_2O_2.SO_4H_2+7H_2O$ entsteht beim Auflösen von Chininsulfat in schwefelsäurehaltigem Wasser, bildet weissglänzende Prismen von bitterem Geschmack, die mit 11 Th. Wasser und 32 Th. Weingeist blau fluorescirende, saure Lösungen geben und wegen ihrer leichten Löslichkeit namentlich zu subcutanen Injectionen verwendet werden; einige Zeit aufbewahrt, lässt es starke Schimmelvegetationen aufkommen.

Aus vielen anderen Salzen hat die deutsche Pharmakopoe noch das Chininum hydrochloricum und Chininum ferro-citricum behalten. Das neuestens in der Kinderpraxis empfohlene Chininum tannicum (Chinintannat) ist kein constantes Präparat und ist nicht mehr officinell. Das chemisch reine Chinintannat enthält über 30 pCt., das frühere officinelle 22 pCt., andere wenig bittere Präparate nur 7—8 pCt. Chinin.

2) Cinchonin $C_{19}H_{22}N_2O$ steht dem Chinin chemisch sehr nahe, liefert analoge, z. T. dieselben Oxydationsproducte, doch ist seine Umwandlung in Chinin noch nicht gelungen. Es ist in Wasser schwer löslich und wirkt ähnlich, nur schwächer wie Chinin. Sein neutrales schwefelsaures Salz ist viel leichter löslich, wie das entsprechende Salz des letzteren.

3) Ferner sind noch zu erwähnen die dem Chinin isomeren Basen Chinidin und Chinicin, und die dem Cinchonin isomeren Cinchonidin und Cinchonicin.

Ferner finden sich noch folgende Körper:

4) Chinovin, $C_{30}H_{48}O_8$ ist ein bitter schmeckendes Glycosid, welches durch Erhitzen mit Salzsäure in einen dem Mannitan ähnlichen Zucker und Chinova-Säure $C_{24}H_{38}O_4$ gespalten wird, welche letztere sich auch in den Rinden findet.

5) Chinasäure, $C_7H_{12}O_6$, ist in den Chinarinden hauptsächlich an Chinin gebunden, findet sich ausserdem auch in den Kaffeebohnen, im Heidelbeerkraut und noch vielen anderen Pflanzen, und steht in naher Beziehung zu den Benzoësäurederivaten, da sie bei trockener Destillation Hydrochinon, Brenzkatechin, Benzoësäure und Phenol liefert; im Harn erscheint sie als Hippursäure wieder.

6) Chinagerbsäure, zum Theil an die Chinabasen gebunden, ist eine die Eisenoxydsalze grünfärbende Gerbsäure. Der Gehalt der Chinarinden daran schwankt zwischen 1—3 pCt.

7) Chinioidin (Chinioidinum), im Handel auch amorphes Chinin genannt, ist ein bei der Bereitung des Chinins gewonnenes Abfallsprodukt: ein wechselndes und vielfach verfälschtes Gemenge von Chinin, Cinchonin, Chinidin und anderen Umwandlungsproducten der Chinabasen Die deutsche Pharmakopoe schreibt jetzt die Anwendung folgender Präparate vor: Braune oder schwarzbraune, harzartige Masse, leicht zerbrechlich, mit muschlichem glänzenden Bruche, von bitterem Geschmack, in Wasser wenig, dagegen leicht löslich in angesäuertem Wasser und Weingeist. 1 Grm. Chiniodin muss sich in einer Mischung von 1 Grm. verdünnter Essigsäure und 9 Grm. Wasser in der Kälte bis auf einen geringen Rückstand klar lösen und darf beim Verbrennen nicht mehr, wie 0,5—0,7 pCt. Asche hinterlassen.

Da alle oben angeführten China-Alkaloide sich in ihren Wirkungen völlig gleichen; da ferner die Chinarinden worwiegend wie ihre Alkaloide wirken, nur zu ihrem Nachtheil durch ihren Gerbsäuregehalt (die Chinagerbsäure wirkt genau wie die anderen Gerbsäuren) etwas modificirt, indem sie etwas rascher die Verdauung stören als die reinen Alkaloide; da endlich das Chinin das stärkst wirkende von den vier Alkaloiden ist: so macht Chinin alle anderen China-Alkaloide, ebenso auch die Chinarinden fast ganz therapeutisch überflüssig. Aus diesen Gründen unterziehen wir daher das Chinin allein einer eingehenden Betrachtung und theilen nur am Schluss derselben die Dosirung aller Präparate kurz mit.

Chininum.

Da das reine Chinin zu schwer in Wasser löslich ist, wird es therapeutisch hauptsächlich als lösliches salzsaures oder schwefelsaures Salz angewendet. Am zweckmässigsten wird nach Binz das salzsaure Chinin angewendet, weil es 8—9 pCt mehr von der Base enthält, als das schwefelsaure, und deshalb etwas wirksamer ist. Es hat ferner den Vortheil leichterer Löslichkeit und Resorbirbarkeit voraus, schimmelt auch viel weniger als das Sulfat, oder gar nicht, wenn es ganz schwefelsäurefrei und in neutraler oder schwach basischer Lösung verordnet wird.

Am besten lässt man nach dem Gebrauch obiger Präparate noch etwas mit Salzsäure angesäuertes Wasser mit etwas Wein, oder auch Sodawasser nachtrinken.

Physiologische Wirkung

Das Chinin zeigt in seinen Einwirkungen sowohl auf Gährungs- und Fäulnissprocesse, wie auf den gesunden und kranken

und erstarrt still, also ähnlich verändert wie die quergestreifte Rumpfmusculatur.

Das Herz der Warmblüter schlägt nach kleinen und mittleren Gaben Caffeïn stets zuerst schneller; der Blutdruck steigt (Binz). Nach sehr grossen Gahen nimmt die Pulszahl wieder ab, sinkt unter die Norm, es tritt Arrhythmie ein, ebenso sinkt der Blutdruck immer tiefer, bis endlich das Herz in Diastole und stark mit Blut ausgedehnt, gelähmt still steht. Direct in das Blut gespritzt tödten schon Gaben von 0,08—0,1 Grm. auf 1 Kilogramm Kaninchen und Katze, von 0,05 auf 1 Kilogramm den Hund.

Dass beim Menschen ebenfalls Steigerung der Pulsfrequenz eintritt, haben wir bei den allgemeinen Erscheinungen angegeben.

Die Temperatur wird durch kleine Caffeïngaben nicht verändert; dagegen durch mittlere Gaben, welche noch keine Krampferscheinungen bedingen, um 0,6° C.; durch grosse Gaben, welche deutliche Muskelstarre, Unruhe, Speichelfluss veranlassen, in 1 bis 2 Stunden um 1—1,5° C. gesteigert (Binz).

Von einer Einwirkung auf die Verdauungsapparate wissen wir höchst wenig: nach Hannon, Peretti wird die Absonderung der Speichel- und Darmdrüsen angeregt. Erbrechen wurde nach grossen Gaben oft beobachtet. Die Darmbewegungen werden nicht verändert und nicht verstärkt (Nasse). Die Unterleibsvenen werden stark mit Blut überfüllt; weshalb, ist unbekannt.

Die Harnausscheidung soll durch Caffeïn vermehrt werden: eine sicher constatirte Thatsache ist dies aber nicht; jedenfalls steigert sich aber der Drang zum Harnlassen.

Ueber den Stoffwechsel nach Caffeïngenuss liegen Untersuchungen nur von Hoppe, Rabuteau und Roux vor, welche zum Theil eine sehr unbedeutende Verringerung, zum Theil eine Steigerung der Stickstoffausscheidung angeben; doch sind deren Versuche, wie Voit hervorhebt, nicht fehlerfrei; jedenfalls wird der Stoffwechsel durch Caffeïn nicht hochgradig beeinflusst.

Therapeutische Anwendung.

Die arzneiliche Verwendung des Caffeïn ist eine sehr beschränkte. Am meisten Ruf hat es sich bei der Hemicranie erworben, die es verschiedenen Beobachtern zufolge zuweilen heilt; öfter als die immerhin sehr seltene gänzliche Beseitigung der Krankheit wird eine Abkürzung und Milderung der einzelnen Paroxysmen beobachtet; häufig genug bleibt es jedoch auch ohne jeden Einfluss. Von massgebender Bedeutung für diesen verschiedenen Erfolg ist vielleicht die verschiedene Form der Migräne; bei der sogenannten Hemicrania sympathico- tonica haben wir selbst es ohne jeden Nutzen gegeben; mehr ist vielleicht zu erwarten bei den halbseitigen Kopfschmerzen Hysterischer und Anämischer, oder bei anderen ihrem Wesen nach ganz unklaren Formen. Das Mittel soll besser wirken (Eulenburg), wenn es nicht in kleinen Gaben in der interparoxysmellen Zeit, sondern in etwas grösseren Gaben im Beginn des Anfalls gegeben wird. Auch bei dem allgemeinen Kopfschmerz, welcher im Innern des Schädels seinen Sitz zu haben scheint (ohne Hauthyperalgesie), an welchem Chlorotische und Hysterische so häufig leiden, soll Caffeïn öfters gut wirken.

Man hat Caffeïn noch bei verschiedenen anderen Zuständen versucht, doch hat es sich nirgends als sicher bewährt. Bei Herzkranken mit allgemeinem Hydrops hat man es schon früher gegeben, doch hat es sich nicht einbürgern können; neuerdings nun empfiehlt es hier Lépine als Ersatzmittel der Digitalis; das Caffeïn wirke vortrefflich, wenn man es in entsprechender Gabe gebe (1,0—2,0 pro die). Wir schliessen uns nach zahlreichen eigenen Erfahrungen dieser Empfehlung durchaus an.

Dosirung. Das Caffeïnum wird entweder als solches gegeben, oder als ein Salz, von welchen (nicht officinellen) Verbindungen das Caffeïnum citricum und lacticum die gebräuchlichsten sind. Man giebt diese Präparate für gewöhnlich in kleinen Gaben zu 0,05—0,1 (ad 0,2 pro dosi! ad 0,6 pro die!); doch fangen die französischen Aerzte mit viel grösseren Gaben an (0,5) und steigen bis zu 2,0 bis 4,0; die passendste Form sind wegen des bitteren Geschmackes Pastillen, doch kann man auch Pulver oder Pillen, und die Salze selbst in Lösung geben.

Die caffeïnhaltigen Genussmittel.

1. Kaffee.

In den rohen Kaffeebohnen (von Coffea arabica) schwankt nach einer Zusammenstellung von Brill, Aubert je nach Sorte, Jahrgang u. s. w. der Gehalt an reinem Caffeïn zwischen 0,2—0,8 pCt.

Durch das Rösten, selbst durch übermässig starkes Brennen der Kaffeebohnen geht nur sehr wenig Caffeïn verloren; in das Kaffegetränk selbst geht aus den gemahlenen und gerösteten Kaffeebohnen fast alles darin enthaltene Caffeïn über; es bleibt kaum $^1/_5$ davon zurück (Aubert).

In einer Tasse Kaffeegetränkes, das aus 10,0 Grm. Bohnen, auf rohe Bohnen berechnet, hergestellt ist, nimmt man daher im Durchschnitt 0,1—0,12 Grm. Caffeïn zu sich (Aubert).

Ausser dem Caffeïn (0,2—0,8 pCt) sind in den rohen Kaffeebohnen folgende Bestandtheile:

Legumin	15 pCt.
Zucker, Gummi	55 „
Ein fettes und ein flüchtiges Oel	13 „
Aschenbestandtheile (Kalium, Natrium, Magnesium, Eisenoxyd, Phosphorsäure, Chlor)	7 „
Kaffeegerb- und Kaffeesäure	5 „

der tägliche Verlust am Körpergewicht schwankte in beiden Versuchsreihen in denselben Grenzen.

Therapeutische Anwendung.

Bis jetzt fand Cocaïn noch keine medicinische Verwendung. Doch dürfte es wegen seiner hervorragend erregenden Wirkungen auf die Psyche, Athmung, Herzthätigkeit, sowie wegen seiner örtlich anästhesirenden Wirkung auf Schleimhäute wohl bei einer ganzen Reihe von Krankheiten eine versuchsweise Anwendung verdienen.

Die Dosirung für den erwachsenen Menschen würde sich in den Decigrammen zu bewegen haben.

Cocaïnhaltiges Genussmittel.

Coca. Die Cocablätter (siehe oben) enthalten ausser dem Cocaïn noch ein zweites Alkaloid Hygrin, welches aber nach Wöhler bei Kaninchen physiologisch unwirkam ist.

Physiologische Wirkung. Nach den Berichten Reisender (Tschudi) werden die Indianer durch den Cocagenuss (sie kauen die mit Kalk gemischten Cocablätter) befähigt, grosse Strapazen lange Zeit zu ertragen auck bei mangelnder Nahrung.

Gazeau giebt folgende (zum Theil einander widersprechende) Wirkungen des Cocakauens an: es werde die Speichelabsonderung gemindert, die Empfindlichkeit keit des Mundes, Schlundes und Magens herabgesetzt, deshalb der Hunger lange vertragen; andererseits werde die Verdauung beschleunigt und die Harnmenge vermehrt; Betäubung trete nicht auf.

Mantegazza beobachtete nach kleinen Gaben Anregung der Verdauung, nach mittleren Gaben Erregung des Nervensystems und Steigerung der Muskelkraft, nach grossen Gaben Beschleunigung der Athmung und des Herzschlags und Fieber, Hallucinationen und Delirien.

Schroff hat dagegen auf 9,0 Grm. eines vorzüglichen Cocapräparates keine Verbesserung seiner Verdauungskraft, nach grösseren Gaben dagegen ungewöhnliche Aufregung des Gefässsystems und der Gehirnfunctionen mit Steigerung der Muskelkraft und der körperlichen und geistigen Cönästhese wahrgenommen.

Auch hier müssen wir daher auf genauere Versuche warten, bis wir ein sicheres Urtheil abgeben können. Sicher scheint nur zu sein, dass Cocaïn- und Cocawirkung nicht ganz identisch sind.

Bezüglich einer therapeutischen Verwendung der Cocablätter liegen einige Versuche, aber keinerlei ausgedehnte zuverlässige Erfahrungen vor; sie werden aber in kaufmännischen Anpreisungen für alle möglichen Zustände empfohlen.

Die Alkaloide des Opium:

Morphin, Codein, Narcein, Papaverin, Narcotin, Thebaïn.

Wir betrachten zuerst die physiologische Wirkung und therapeutische Anwendung der chemisch reinen wichtigeren alkaloidischen Bestandtheile des Opium, und dieses selbst erst am Schlusse dieser Auseinandersetzung.

Das Opium[1]), d. i. der aus Einschnitten der grünen Köpfe des Gartenmohns, Papaver somniferum, ausfliessende und eingetrocknete Saft, ist wie jeder Pflanzensaft ein Gemisch aus den verschiedensten chemischen Substanzen; seine physiologisch wirksamen Bestandtheile gehören fast sämmtlich der Gruppe der Alkaloide an, von denen man etliche 20 chemisch verschiedene im Opium aufgefunden hat.

Die etwas genauer bekannten dieser Opiumalkaloide sind: Morphin, Codeïn, Papaverin, Narcotin, Narceïn, Thebaïn, Porphyroxin, Opianin, Metamorphin, Cryptopin, Hydrocotarnin, Rhöadin, Lauthopin, Laudanin, Laudanosin, Protopin, Codamin, Meconidin, Meconoiosin, Gnoscopin.

Ausserdem findet man im Opium noch einige Säuren, deren wichtigste die Meconsäure ist, mit welcher die meisten der eben genannten Alkaloide meconsaure Salze bilden. Die Meconsäure für sich hat nur sehr unbedeutende physiologische Wirkungen.

Von diesen vielen Alkaloiden sind erst die wenigsten physiologisch genauer bekannt; es können daher nur diese wenigen Gegenstand unserer Betrachtung sein.

Morphin.

Das Morphin oder Morphinum, $C_{17}H_{19}NO_3 + H_2O$ stellt, wenn es aus Alkohol herauskrystallisirte, kleine, farblose, glänzende Prismen von schwach bitterem Geschmack und alkalischer Reaction dar, die sich erst in 500 Theilen kochenden, 1000 Theilen kalten Wassers, gar nicht in Aether, Chloroform, Benzol, dagegen ziemlich leicht in Alkohol lösen.

Morphin scheint in naher Beziehung zum Phenantren ($C_{14}H_{10}$) zu stehen; denn man erhält diesen Kohlenwasserstoff bei rascher Destillation des Morphins mit Zinkstaub; daneben treten dann noch Pyridin, Trimethylamin u. s w. auf.

Der Gehalt des Opium an Morphin schwankt zwischen 5—20 pCt.

Wegen seiner Schwerlöslichkeit gebraucht man zu therapeutischen Zwecken lieber seine leichter löslichen Salze, namentlich das salzsaure Morphin, Morphinum hydrochloricum (Morphinhydrochlorat) $C_{17}H_{19}NO_3.HCl+3H_2O$, welches in 25 Th. kalten Wassers und in 50 Th. Weingeist sich löst; ferner das schwefelsaure Morphin, das in 14,5 Th. Wasser löslich ist.

[1]) Opium wird zusammenhängend erst nach seinen Alkaloiden abgehandelt.

Einer besonderen Erwägung bedarf auch der Morphingebrauch bei Herzkrankheiten. Im Allgemeinen spielt es bei den organischen Herzleiden eine untergeordnete Rolle, und bewährte und reicherfahrene Beobachter (so Laennec u. v. A.) erwähnen es kaum bei denselben; das Morphin der Herzkranken ist Digitalis. Entschieden schädlich ist es sogar, wenn bedeutende Stauung im Venensystem, wenn Cyanose besteht. Nur dann kann es mit Erfolg angewendet werden, wenn bei Schlaflosigkeit und Oppression der Kranke zugleich blass und anämisch, wenn keine Ueberladung des Blutes mit Kohlensäure vorhanden ist. Dieser Fall wird am häufigsten bei Insufficienz der Aortenklappen eintreten; doch dürfen hier nur kleine Dosen mit Vorsicht gegeben werden. Indessen fallen alle diese Ueberlegungen fort und Morphin wird unentbehrlich bei allen Formen von Herzkrankheiten, wenn gegen das Lebensende heftige Angst- und Beklemmungszustände sich einstellen.

Erbrechen. Morphin kann allerdings zuweilen selbst Erbrechen hervorrufen, bei manchen Individuen sogar schon in kleinen Gaben. Indess haben solche kleine Dosen doch meist die Wirkung, dass sie eine bestehende Brechneigung vermindern, verhandenes starkes Erbrechen beschränken. Aus diesem Grunde findet Morphin vielfach Anwendung: bei dem übermässigen Erbrechen, welches als Symptom tief greifender Erkrankungen des Magens (Ulcus, Carcinoma) erscheint; dann bei demjenigen nach dem Alkoholmissbrauch; dann bei demjenigen Erbrechen, welches neben Schlaflosigkeit oder unruhigem Schlaf bei Personen vorkommt, die durch Mangel ordentlicher Nahrung oder durch Ueberarbeiten oder andere niederdrückende Einflüsse erschöpft sind (Budd); endlich noch bei dem Erbrechen, welches als sogenanntes sympathisches, ohne Erkrankung des Magens selbst, bei manchen Erkrankungen der verschiedenen Baucheingeweide vorkommt.

Durchfall. Da bei allen mit Durchfall einhergehenden Affectionen des Darms nicht Morphin, sondern fast stets Opium zur Anwendung kommt, so werden wir bei diesem die näheren Verhältnisse erörtern.

Als Gegenanzeigen des Morphin oder wenigstens als Zustände, welche seine Anwendung nur bei der grössten Vorsicht und Umsicht gestatten, nennen wir folgende: in erster Linie das kindliche Alter, namentlich die ersten 2—3 Lebensjahre; nur bei dringender Nothwendigkeit gebe man es in dieser Periode. Dann ein hochgradiges Darniederliegen der Kräfte, namentlich wenn dabei Erkrankungen des Respirationsapparates vorhanden sind. Dann die Zustände sogenannter Hirnhyperämie. Anderweitige Momente sind im Laufe der obigen Darstellung schon betont worden.

Dosirung und Präparate. *1. Morphinum (ad 0,02 pro dosi! ad 0,1 pro die!) wird therapeutisch sehr wenig verwendet, vielmehr fast stets eines seiner Salze.

2. Morphinum hydrochloricum, zu 0,005—0,03 pro dosi (ad 0,03 pro dosi! ad 0,1 pro die! ad 0,12 pro die nach Ph. a.), bei Kindern 0,001 bis 0,003 pro die in Pulvern, Pillen, Tropfen, Mixturen. Die früher gebräuchliche endermatische Methode ist jetzt durch die subcutanen Einspritzungen mit Recht vollständig verdrängt. Die Dosenbestimmung bei letzteren ist dieselbe wie bei der innerlichen Anwendung. Die Injectionen müssen angewendet werden, wenn die Darreichung per os überhaupt unmöglich ist, also bei Stricturen des Oesophagus, starkem Erbrechen u. s. w. Sie werden vorgezogen, wenn man die Wirkung möglichst schnell herbeiführen will; wenn man mit der allgemeinen zugleich eine örtliche Wirkung erzielen will (bei Neuralgien z. B); wenn eine starke gastrische Complication vorliegt; wenn man, bei längere Zeit erforderlichem Gebrauch, den Appetit nicht stören will.

3. Morphinum aceticum
○*4. Morphinum sulfuricum } mit derselben Dosirung.

Die übrigen Opiumalkaloide.

Die Gruppe der Opiumalkaloide zerfällt physiologisch in zwei Gruppen: 1) in die dem Morphin ähnlich wirkende, welche durch das in den Vordergrund tretende narkotische Stadium sich auszeichnet (Morphin, Oxydimorphin), und 2) in die dem Codeïn ähnlich wirkende, bei welcher der Tetanus in den Vordergrund und die Narcose ganz in den Hintergrund tritt (Papaverin, Codeïn, Narcotin, Thebaïn); die letzten Glieder dieser schliessen sich unmittelbar dem Strychnin an. Zur Codeïngruppe gehören auch Hydrocotharnin, Laudanosin, Kryptopin, Codäthylin; doch sind ihre Wirkungen noch nicht so festgestellt, dass man sie klassificiren kann (v. Schröder). In den aus dem Morphin durch Oxydation sich bildenden Alkaloiden, dem Oxydimorphin und Oxymorphin, nimmt nach demselben Autor die narcotische Wirkung ab, ohne dass die krampferregende zunimmt.

***Narcotin.** Das Narcotin $C_{22}H_{23}NO_7$ krystallisirt in glänzenden Prismen, ist geschmacklos, in Wasser und Alkalien unlöslich, in Alkohol und Aether löslich. Es ist eine einsäurige Base, deren Salze schlecht krystallisirbar sind und sehr bitter schmecken.

Nach dem Morphin ist es das im Opium quantitativ am stärksten vertretene Alkaloid; in den verschiedenen Opiumsorten schwankt der Gehalt an Narcotin zwischen 4—6 pCt.; Fronmüller nimmt an, dass der Narcotingehalt des Opium in einem Ausschlussverhältniss zum Morphingehalt stehe; diejenigen Sorten, welche stark morphinhaltig seien, enthielten weniger Narcotin und umgekehrt.

Physiologische Wirkung. Es scheinen von den verschiedenen Versuchsanstellern verschiedene und oft mit Morphin verunreinigte Präparate angewendet worden zu sein. Zwar wird von fast allen übereinstimmend angegeben, dass bei Thieren kleinere Gaben betäubend und einschläfernd wirken, grössere Zuckungen und Krämpfe hervorrufen und endlich unter allgemeiner Lähmung tödten (Orfila, C. Bernard, Kauzmann); auch wird von den Meisten bestätigt, dass zum Zustandekommen der Schläfrigkeit und Betäubung bei Menschen und Thieren grössere Gabeb nöthig sind, wie vom Morphin; allein die angegebenen Gabengrössen schwanken ungemein: so sah Schroff bei seinen Schülern Schläfrigkeit schon nach 0,15 Grm., Fronmüller Schlaf nach 1,0—1,5 Grm. eintreten; letzterer rechnet es übrigens, abgesehen von

der nöthigen Gabengrösse, zu den hypnotisch wirksamsten Opiumalkaloiden. Nach Ott wirkt N. nicht narcotisch, sondern vorwiegend krampferzeugend.

Therapeutisch kommt Narcotin nicht zur allgemeineren Anwendung und scheint auch entbehrlich.

***Narceïn.** Das Narceïn $C_{23}H_{29}NO_9$ krystallisirt in feinen, weissen Nadeln und ist in Wasser und kaltem Alkohol schwer löslich. Seine krystallisirbaren Salze werden schon durch Wasser in Base und Säure zerlegt.

Der Narceïngehalt des Opiums ist ein äusserst geringer und beträgt höchstens 0,02 pCt.

Physiologische Wirkung. Auch die Wirkung des Narceïn soll ganz ähnlich der des Morphin sein. Dass manche Forscher dem widersprechen, kommt nur daher, dass sie mit ihren Thierversuchen glauben, die Beobachtungen Anderer an Menschen widerlegen zu können, was aber hier, so wenig wie beim Morphin wegen der dort hervorgehobenen geringeren Empfindlichkeit der Thiere thunlich ist. Was will es bedeuten, wenn Baxt Kaninchen auf eine subcutane Einspritzung von 0,1 Grm. Narceïn nicht in Schlaf verfallen sah, wenn Mitchell diese Substanz bei Tauben unwirksam fand, da man weiss, dass auch Morphin bei denselben Thieren nur in verhältnissmässig enormen Gaben wirkt?

Bei Thieren in grossen Gaben (0,1—0,3 Grm.), bei Menschen in Gaben von 0,03 erzeugt Narceïn einen tiefen Schlaf, nach Cl. Bernard ohne jegliche Erregungserscheinungen und ruhiger, wie nach jedem anderen Opiumalkaloid; auch die Menschen vertragen bis 0,2 Grm., ohne so häufig, wie beim Morphin, in Uebelkeit, Erbrechen und langdauerndes Benommensein zu verfallen. Die Einwirkung auf Athmung, Puls, auf krampfhafte Darmbewegungen und Durchfälle, auf Schweissbildung, Nieren und Blase ist ähnlich, nur weniger intensiv, wie beim Morphin (Rabuteau, Eulenburg u. A.).

Wir können übrigens nicht verschweigen, dass Fronmüller dem Narceïn, auch abgesehen von dessen hohen Preis, jede practische Bedeutung abspricht; selbst in Gaben von 1,0 Grm. übe es auf Menschen höchstens eine Spur narcotischer Wirkung aus; und auch v. Schröder läugnet neuestens jede Wirkung.

Es sind zwar hin und wieder einige therapeutische Versuche mit Narceïn gemacht worden, doch hat dasselbe eine grössere practische Bedeutung bis jetzt nicht gewinnen können.

Codeïn. Das dem Morphin homologe Codeïn (Methyl-Morphin) $C_{18}H_{21}NO_3$ krystallisirt aus Aether wasserfrei in grossen Octaëdern, mit 1 Mol. Wasser aber in rhombischen Prismen, ist leicht löslich in Weingeist und (80 Th.) Wasser. In 100 Theilen Opium ist nicht ganz 0,6 Theil Codeïn enthalten.

Physiologische Wirkung. Bei Kaltblütern ruft es, wie Morphin, zuerst starke Zunahme der Reflexerregbarkeit und tetanische Krämpfe, schliesslich bei noch erhaltenem Kreislauf Empfindungs- und Bewegungslosigkeit hervor (Albers, Falck, Wachs).

Bei Warmblütern bewirken kleine Gaben einen nicht sehr tiefen Schlaf mit leichter Erschreckbarkeit; grosse giftige Gaben steigern bei Kaninchen und Hunden letztere sehr stark, dass schliesslich abwechselnd klonische und tonische Krämpfe eintreten, und tödten unter allgemeinen Lähmungserscheinungen (Crum Brown und Fraser, Falck).

Bei Menschen entstehen (nach 0,1 Grm., Fronmüller) alle Morphinsymptome und Schlaf, nach 4 Stunden aber ebenfalls, wie bei Thieren, heftiges lange anhaltendes Zittern (Schroff und Heinrich).

Bei aller Aehnlichkeit mit Morphin liegt demnach der Unterschied in der nach Betäubung der Grosshirnfunctionen sich einstellenden Steigerung der Reflexerregbarkeit des Rückenmarks; giebt man immer mehr Morphin, so wird der Schlaf immer tiefer, die Reflexerregbarkeit immer geringer, während bei fortgesetzter Codeïnverabreichung der Schlaf unterbrochen wird durch allgemeines Zittern und je nachdem heftige Krämpfe.

Die schlafmachende Gabe für Hunde ist 0,05 Grm., für erwachsene Menschen 0,1 Grm: Kinder werden auch durch Codeïn sehr heftig ergriffen.

Therapeutisch wird es ziemlich verwerthet, so als durstunterdrückend bei Diabetes und nach anderen mit dem Opium gemeinsamen Indicationen. In Pulvern oder Pillen (ad 0,05 pro dosi! ad 0,2 pro die!).

Thebaïn ist hauptsächlich Streckkrampferregend, steht dem Strychnin in dieser Beziehung wenig nach und wirkt jedenfalls bedeutend heftiger, als das Codeïn und zwar nicht allein bei Kalt-, sondern auch bei Warmblütern. Es kommt höchstens nur zu 0,3 pCt. im Opium vor.

Mit dem Opium hat das **Apomorphin** nichts zu thun, da es nicht in demselben vorkommt, sondern künstlich aus dem Morphin durch Behandlung desselben mit Säuren gewonnen wird; wir betrachten es daher nicht hier, sondern beim Emetin.

Opium, Mohnsaft.

Das Opium (Opium Smyrnaeum, Laudanum, Meconium) wird, wie oben bereits angegeben wurde, durch Einschnitte in die unreifen Samenkapseln von Papaver somniferum gewonnen und ist der aus denselben ausfliessende Milchsaft. Es liegt in dieser Gewinnung desselben eine unsinnige Verschwendung, weil die Opiumalkaloide überall in der ganzen Pflanze von der Wurzel bis zur Spitze vorkommen, die bei der orientalischen Gewinnungsart demnach fast alle verloren gehen; zweckmässiger und billiger würde man daher die Opiumalkaloide aus der ganzen unreifen Pflanze darstellen.

Man unterscheidet je nach dem Ausfuhrort smyrnaisches und constantinopolitanisches, sowie das geringere aegyptische und ostindische Opium; doch kommt dasselbe häufig verfälscht in den Handel und wird hoffentlich bald durch den in unserem Vaterlande angefangenen Mohnbau überflüssig, um so mehr, da das aus unserem einheimischen Mohn gewonnene Opium denselben Gehalt an Morphin (bis 20 pCt.) hat, wie das beste und reinste orientalische.

Das aus dem Orient eingeführte Opium hat je nach den verschiedenen Sorten ein etwas verschiedenes Aussehen und hat meistens die Gestalt von länglich runden, $^1/_2$ Kilo schweren, in Mohn- und Ampherblätter eingehüllten und mit Ampherfrüchten bestreuten braunen oder schwarzen Broden, die aussen hart, innen feucht, klebrig weich sind, und aus dicht an einander gepressten harzigen Körnern (eben den ausfliessenden und getrockneten Mohnthränen) bestehen. Es hat einen stark betäubenden Geruch und unangenehm bitteren Geschmack und ist in Alkohol und Wasser nur zum Theil löslich.

Ausser den gewöhnlichen Pflanzenbestandtheilen enthält es die im Vorausgehenden abgehandelten Alkaloide; nach der deutschen Pharmakopoe soll das ausgetrocknete und gepulverte Opium mindestens 10 pCt. Morphin enthalten.

Physiologische Wirkung.

Das Opium ruft dieselben acuten und chronischen Erscheinungen hervor, wie das Morphin, so dass wir einfach auf das bei diesem Dargelegte verweisen.

Die Gleichartigkeit der Wirkung folgt schon daraus, dass das beste Opium bis 20 pCt. Morphin enthält, und dass noch mehrere andere Opiumalkaloide eine ähnliche berauschende und betäubende Wirkung haben, wie das Morphin; man kann die Menge der morphinähnlichen Substanzen im Opium auf etwa $^9/_{10}$ der

ersteren namentlich Heberden. Nur wenige der besseren Beobachter haben sich Heberden angeschlossen, wie z. B. Cullen, während die Mehrzahl namentlich der deutschen und englischen hervorragenden Aerzte bis in die neueste Zeit die Opiate zu den werthvollsten Mitteln bei Dysenterie zählen. Den vorliegenden Erfahrungen nach ist Opium sehr hülfreich in der sporadischen Form der Ruhr. Freilich sind dies oft Fälle, die auch spontan bei einem zweckmässigen diätetischen Verfahren günstig verlaufen; jedenfalls aber lindert Opium hierbei die quälendsten Erscheinungen, den Tenesmus (namentlich in örtlicher Anwendung) und Durchfall, und kürzt auch oft den Verlauf ab. Bei den schweren epidemischen Ruhrformen kommt dem Opium keine Heilwirkung zu, doch ist die Mehrzahl der Beobachter darüber einig, dass es neben anderen Mitteln in der Mehrzahl der Fälle unentbehrlich sei, um die Leibschmerzen und den Tenesmus zu lindern und Schlaf zu schaffen; jedenfalls steht das fest, dass kein anderes Kurverfahren bessere Resultate aufzuweisen hat. Selbstverständlich darf, wie bei Indigestionsdiarrhoen, so auch bei der Ruhr das Opium nur erst gegeben werden, nachdem der feste Darminhalt vollständig entleert worden. Sehr vortheilhaft ist in diesem Falle die Anwendung im Clysma, falls überhaupt wegen des Tenesmus ein solches beigebracht werden kann.

Bei der Cholera nostras ist Opium neben einem zweckmässigen diätetischen Verfahren das wichtigste Mittel. Weniger allgemein erprobt und anerkannt ist sein Werth bei der Cholera asiatica. Bei der prodromalen Diarrhoe bewährt es sich freilich meist; indess im ausgebildeten Choleraanfall bleibt es sehr oft ganz wirkungslos. Verschiedene Beobachter behaupten sogar, dass es bei ausgebildeten Reiswasserstühlen eher schädlich sei; jedenfalls muss es bei Seite gelassen werden, sobald das Reactionsstadium eintritt. Bei der gleichen Fruchtlosigkeit aller anderen Mittel wird übrigens Opium als gutes symptomatisches Mittel in der Therapie des Choleraanfalls seine Stelle behaupten.

Ueber die Bedeutung der Opiate zur Herbeiführung eines Stillstandes der Darmbewegungen, welche Indication bei Peritonitis sehr oft in den Vordergrund tritt, haben wir uns bereits früher geäussert. Auch sind wir der Ansicht, dass bei allen Formen von Darmblutungen, sobald dieselben nicht aus dem untersten Abschnitt des Darmes stammen und somit einer directen örtlichen Behandlung zugänglich sind, die Darreichung von Opium bessere Dienste leistet, als die Einführung der sogenannten blutstillenden Mittel. — Von grösster Bedeutung ist die von vielen erfahrenen Aerzten empfohlene Behandlung des acuten inneren Darmverschlusses mit Opium. Die Darreichung von Abführmitteln beim acuten Ileus wird allerdings heute nicht mehr unverständig überall geübt, aber diejenige des Opiums ist auch noch nicht Gemeingut des practischen Handelns geworden. Leichtenstern formulirt unseres Erachtens richtig so, dass Opium um so mehr indicirt sei, je acuter und schwerer der Symptomencomplex von Anfang an auftritt, je intensiver die Kolikschmerzen sind. Beim paralytischen Ileus ist es zu vermeiden, bei allmälig sich entwickelnden Symptomen einer Darmverengerung unter Umständen ein anderes Verfahren zu versuchen.

Von den Zuständen, in denen Opium rein erfahrungsgemäss versucht worden, heben wir nur den Diabetes mellitus hervor. Sein therapeutischer Werth bei dieser Krankheit ist sehr streitig: bald hat man es nur als ein Mittel gelten lassen wollen, geeignet, den quälenden Durst der Diabetiker in etwas zu lindern; bald hat man ihm directe heilende Wirkungen zugeschrieben (so in neuester Zeit wieder Pavy u. v. A., der nach Opium- und Morphingebrauch ein vollständiges Verschwinden des Zuckers und Heilung beobachtet hat). — Die diaphoretische Wirkung des Opiums zu therapeutischen Zwecken wird mehr genannt als wirklich in Anspruch genommen.

Aeusserliche Anwendung. Bei schmerzhaften Leiden setzt man bisweilen Opium zu Umschlägen, Verbandwässern u. dgl. hinzu. Bei unverletzter Haut ist dieses Verfahren ohne allen Werth, da Opium die Epidermis nicht durchdringt. Häufiger gebraucht man dasselbe, um die Schmerzen in chronischen Geschwürsflächen, auf der Schleimhaut der Urethra beim Tripper, bei Conjunctivitis zu vermindern. In diesen Fällen wird der Opiumtinctur zugleich noch eine Einwirkung auf die krankhafte Absonderung zugeschrieben. — Man giebt Opium in Clystieren, bei Diarrhoe namentlich wenn die Darreichung durch den Mund unmöglich ist oder die Einwirkung auf die Verdauung vermieden werden soll. Bei dieser Anwendungsweise treten Allgemeinerscheinungen fast ebenso leicht und so stark wie vom Magen aus auf.

Dosirung und Präparate. 1. Opium pulveratum, innerlich zu 0,005 bis 0,1 pro dosi (0,15 pro dosi! 0,5 pro die!) in Pulvern, Pillen, selten in flüssigen Menstruen, weil es sich leicht niederschlägt. Als Zusatz zum Clysma in derselben Gabe wie innerlich; zu Augenpulvern (1 : 6 Th.). Inhalationen und Rauchen von Opium sind unsichere und leicht gefährliche Verfahren.

2. Extractum Opii, rothbraunes Pulver von bitterem Geschmack, in Wasser trübe löslich. Es wird wegen seiner gleichmässigeren Wirkung und leichteren Löslichkeit bei der practischen Anwendung vielfach dem Opium in Substanz vorgezogen. Die Darreichungsformen und die Dosen dieselben wie beim Opium pulveratum (ad 0,15 pro dosi! ad 0,5 pro die! nach Ph. g.; ad 0,1 pro dosi! ad 0,4 pro die! nach Ph. a.).

3. Pulvis Ipecacuanhae opiatus, Pulvis Doweri, besteht aus 8 Th. Zucker, 1 Th. Rad. Ipecac. pulv., 1 Th. Op. pulv.; also 10 Th. des Pulvers enthalten 1 Th. Opium. Auf die Erfahrung gestützt, giebt man dieser Mischung den Vorzug vor anderen Opiumpräparaten einmal als stopfendes Mittel (Diarrhoe), und dann, wenn man eine diaphoretische Wirkung erzielen will: in Dosen von 0,1 bis 1,0, meist ohne Zusatz in einem flüssigen Vehikel.

4. Tinctura Opii simplex, Tinctura thebaica, Tinctura Meconii, von dunkel rothbrauner Farbe und einem spec. Gew. von 0,978—0,982. 10 Th. enthalten nach Ph. g. die löslichen Bestandtheile aus 1 Th. O. (also 20 Tropfen

der Tinctur enthalten 0,1 Opium). Innerlich 5—10—15 Tropfen (ad 1,5 pro dosi! ad 5,0 pro die! nach Ph. g.; ad 0,5 pro dosi! ad 2,0 pro die! nach Ph. a.) allein oder als Zusatz zu Mixturen; zu Clystieren in derselben Menge.

5. Tinctura Opii crocata, Laudanum liquidum Sydenhami, Vinum Opii aromaticum, besteht aus 16 Th. Opium, 6 Th. Crocus, je 1 Th. Caryophylli und Cass. Cinnam. in 152 Th. Vin. Xerense. Safrangelb, spec. Gew. 1,018—1,022; 10 Th. enthalten die löslichen Bestandtheile aus 1 Th. Opium (also 20 Tropfen Tinctur 0,1 Opium). In denselben Gaben und in derselben Weise angewendet wie Tinct. Opii simpl. (ad 1,5 pro dosi! ad 5,0 pro die! nach Ph. g.; ad 0,5 pro dosi! ad 2,0 pro die! nach Ph. a.).

○6. Tinctura Opii benzoica, Elixir paregoricum, besteht aus 1 Th. Opium, 4 Th. Acid. benzoic. sublimat., 2 Th. Kampher und 1 Th. Ol. Anisi in 192 Th. Spir. vini rectificatiss. Gelbbräunlich; 200 Th. der Tinctur enthalten 1 Th. Opium. Bei dem geringen Gehalt an O. tritt dessen Wirkung ganz zurück, und es kommt mehr die des Acid. benzoic. und Kamphers in Betracht. Es wird meist als Expectorans gebraucht bei chronischen Bronchokatarrhen, auch Phthise. Zu 30—50 Tropfen rein oder in einem Syrup oder als Zusatz zu Mixturen. (5,0 : 100,0).

Die Anwendung der Fructus, Capita s. Capsulae Papaveris, Codia, Mohnköpfe, innerlich im Decoct oder äusserlich als Zusatz zu Cataplasmen ist vollständig überflüssig und wegen des schwankenden meist sehr geringen Opiumgehaltes ganz unsicher. Dasselbe gilt von dem Syrupus (Capitum) Papaveris s. Syrupus Diacodii, Beruhigungssaft.

Behandlung der Morphin- und Opiumvergiftung. Acute Vergiftung. Ist dieselbe vom Magen aus erfolgt, so ist natürlich zunächst für Entleerung des Giftes zu sorgen, wobei zu berücksichtigen ist, dass diese Indication auch noch viele Stunden nach der Einführung Bedeutung hat, weil erfahrungsgemäss das Gift lange in Magen sich finden kann, namentlich Opium in Substanz. Weitaus am zweckmässigsten ist die Magenpumpe; in Ermangelung einer solchen werden Brechmittel gereicht. Der Brechact und die Brechmittel können allerdings den Collapsus steigern, was bei schon gesunkener Herzthätigkeit wohl zu beachten ist (v. Boeck); ausserdem lassen sie bei bereits starker Verminderung der nervösen Erregbarkeit nicht selten im Stich, weshalb man früher sogar in diesen Fällen Senf als Emeticum gab, freilich ein kaum empfehlenswerthes Verfahren. Daneben reicht man Gerbsäurelösung oder tanninhaltige Präparate, als directe Gegenmittel; indessen ist gerbsaures Morphin nicht durchaus unlöslich.

Sind die Erscheinungen, welche von Morphinresorption abhängen, bereis vorhanden, so greift ein nach dem Falle verschiedenes symptomatologisches Verfahren Platz. So lange der Kranke noch nicht vollständig comatös, sondern nur schlummersüchtig ist, lässt man ihn beständig herumführen; auch kalte Uebergiessungen sind in diesem Zeitraum wie später bei ausgebildetem Coma durchaus am Platze. Weiterhin lässt man starken schwarzen Kaffee trinken, macht subcutane Kampherinjectionen. Bei bedeutendem Sinken der Athmung ist künstliche Respiration die Hauptsache. Die Venäsection ist ein zweischneidiges Schwert; früher wegen der angenommenen Hirnhyperämie geübt, wird sie gegenwärtig eher gemieden, weil die Gehirnerscheinungen wohl gar nicht oder nur im unbedeutendsten Grade mit Hirnhyperämie etwas zu thun haben, weil durch den Aderlass doch nur eine verschwindend kleine, im Körper kreisende Morphinmenge entfernt, dagegen die Herzschwäche bedeutend gesteigert werden kann. Ueber den etwaigen Nutzen der Transfusion fehlen bis jetzt genügende Erfahrungen.

Viel Aufsehen und viele experimentelle Prüfungen hat in dem letzten Jahrzehnt die Angabe hervorgerufen, dass Atropin ein directes physiologisches Gegengift des Morphin sei. Indem wir auf das in der Einleitung zu den Alkaloiden Erörterte verweisen, haben wir hier noch folgende Bemerkungen zu machen: Zwischen Morphin und Atropin herrscht weder ein einseitiger, geschweige ein doppelseitiger Antagonismus. Bei gleichzeitiger Verabreichung beider Gifte kann man, wie auch Witkowski gefunden hat, bei genauer Beobachtung fast immer Folgezustände beider Alkaloide (namentlich Trockenheit des Mundes und

Schlundes neben Ueblichkeit) nachweisen; dass sich die durch Morphium verengte Pupille nach Atropin erweitert, kann unmöglich als ein Zeichen eines einseitigen Antagonismus aufgefasst werden, weil beide Gifte von ganz anderen Punkten aus auf die Irismusculatur einwirken. Wenn Binz und Heubach hinsichtlich des Blutdrucks ein antagonistisches Verhalten gefunden zu haben glauben und angeben, der durch Morphin sehr erniedrigte Blutdruck werde durch Atropin sogleich stark in die Höhe getrieben, so ist an dieser Angabe nur richtig, dass Atropin den Blutdruck steigert, gleichgültig, ob man es einem ganz normalen oder einem morphinisirten Menschen oder Thiere verabreicht, gleichgültig ob beim morphinisirten Organismus der Blutdruck von normaler Stärke oder erniedrigt war; auch hier sind nicht nur die Angriffspunkte beider Gifte in den den Blutdruck regulirenden Mechanismen verschieden, sondern es zeigt sich auch in vielen Fällen nicht einmal ein Erscheinungsantagonismus. Die meisten Thierexperimentatoren sahen sich deshalb auch genöthigt, sich gegen einen zwischen Morphin (oder Opium) und Atropin bestehenden Wirkungsantagonismus auszusprechen. Die aus der ärztlichen Praxis stammenden sehr zahlreichen für einen gegenseitigen Antagonismus sprechenden casuistischen Belege aber sind nicht beweisend, weil eben so oft verzweifelt aussehende Vergiftungsfälle beider Gifte zur vollen Gesundheit zurückkehrten, auch wenn nicht das entsprechende Gegengift (also bei Morphinvergiftung das Atropin und umgekehrt) gereicht worden war, und weil die ungünstig verlaufenden Fälle der Natur der Sache nach viel seltener publicirt werden. Nur in einer Beziehung soll Atropin einen günstigen Einfluss auf gleichzeitig gereichte medicamentöse Morphingaben ausüben, indem es nämlich das Erbrechen und den Gastricismus viel seltener auftreten lässt; nach Witkowski müsste man zu diesem Behuf auf 1 Theil Morphin $^1/_{25}$ Atropin zusetzen.

Chronische Vergiftung. Eine chronische Vergiftung durch Opiumgenuss (Rauchen, Essen) kommt bei uns zu Lande kaum je zur Beobachtung. Allen Erfahrungen nach würde ihre Behandlung dieselbe sein, wie bei der in den letzten Jahre erschreckend sich mehrenden chronischen Vergiftung durch subcutane Morphineinspritzungen, der sog. Morphiumsucht. Nach v. Boeck besteht wenigstens für kräftigere Personen, nach Levinstein u. A. überhaupt das einzige zum Ziel führende Verfahren in einer plötzlichen Entziehung des Morphin. Da jedoch dasselbe nicht ohne Uebelstände ist, indem Collapsuszustände, die selbst einen lebensgefährlichen Charakter annehmen, auftreten können, so wird ein derartiger Kranker am zweckmässigsten einer Anstalt überwiesen, in welcher er ununterbrochen überwacht werden kann und wo die Wege, auf welchen derartige Morphinisten sich heimlich das ihnen unentbehrlich dünkende Mittel zu verschaffen suchen, am ehesten abgeschnitten werden können. Von anderen Beobachtern wird wieder die plötzliche Entziehung verworfen und die allmähliche betont. Wir selbst haben je nach Umständen von beiden Verfahren Erfolg gesehen — wie überall beim therapeutischen Handeln, so dürfte auch hier das Individualisiren am Platze sein; doch möchten wir nach eigener Erfahrung im Princip der allmählichen Entziehung den Vorzug geben.

Es ist eigentlich selbstverständlich, dass man von einer Bekämpfung der Morphiumsucht abstehen wird, wenn bei einem an sich unheilbaren und unerträglichen Leiden Morphin das einzige Linderungsmittel ist oder höchstens durch noch gefährlichere (Chloral, Alkohol in grossen Mengen) ersetzt werden kann.

Anhang opiumähnlich wirkender Mittel.

大麻

Indischer Hanf, Herba Cannabis indicae. Der bei uns wachsende Hanf ist botanisch identisch mit dem sogenannten indischen (Cannabis sativa s. indica), hat aber fast gar keine berauschenden Wirkungen, während letzterer, als in heisser Zone wachsend, diese Eigenschaft in hohem Grade besitzt.

Schwindel, Kopfschmerz) traten unmittelbar nach dem Einnehmen nur in sehr wenigen Fällen ein, etwas häufiger (etwa bei 12 pCt.) bestanden am Morgen nach dem Schlaf Schwindel und Kopfschmerz. In keinem Fall trat eine merkliche Steigerung der Puls- und Respirationsfrequenz, bei vielen dagegen eine geringe Temperaturerniedrigung ein (um 0,5°). Fronmüller kommt zu dem Resultat, dass C i. in grösseren Dosen ein ziemlich sicheres Hypnoticum, und dass der dadurch erzeugte Schlaf dem natürlichen am ähnlichsten sei. Vor den Opiumpräparaten hat es den Vorzug, dass der Appetit nicht vermindert, der Stuhlgang nicht angehalten wird; ferner dass fast gar keine Wirkung auf den Circulationsapparat eintrete, C. i. also auch bei fieberhaften Zustanden gegeben werden könne. Es wirke mitunter noch, wenn Morphium versagt, eigne sich also auch besonders zum Abwechseln mit diesem; besonders wirksam ist es bei Opiophagen (Christison). Dagegen hat Morphium in den Fällen, wo es überhaupt gegeben werden kann, den grossen Vorzug vor C. i., dass es sicherer und stärker wirkt. Uebrigens hat die Anwendung der Cannabis als Hypnoticum heute eine viel geringere Bedeutung, als noch vor wenigen Jahren, da wir seitdem das Chloral kennen gelernt haben.

Ueber die verschiedenen anderen Zustände, bei denen C. i. gegeben und wobei es in einzelnen Fällen nützlich gewesen sein soll: so bei Tetanus, bei Psychopathien, namentlich Melancholie (Moreau), Chorea, Delirium tremens u. s. w. sind die vorhandenen Erfahrungen dürftig und zum Theil widersprechend. Dasselbe gilt von den Angaben über seine Wirksamkeit bei Metrorrhagien (mit und ohne Erkrankungen des Uterus). Bezüglich der Anwendung der Cannabis bei Psychopathien mögen die Beobachtungsresultate von Clouston noch erwähnt werden, welcher bei chronisch wie acut maniakalischen Zuständen einen sehr günstigen Erfolg bei der Verbindung von Tinctura Cannabis (Pharm. angl.) und Bromkalium (von jedem 2 Grm. dreimal täglich) gesehen haben will.

Aeusserlich ist C. i. als schmerzstillendes Mittel gebraucht; ausgebreitete Erfahrungen fehlen vorläufig.

Dosirung und Präparate. 1. Herba Cannabis wird selbst sehr wenig gebraucht, meist die Präparate derselben.

2. Extractum s. Resina C. i., in Alkohol löslich, in Wasser nicht; nach Fronmüller zu 0,2—0,5 (die officinelle Maximalgabe ist ad 0,1 pro dosi! ad 0,4 pro die!) in Pillen oder alkoholischer Lösung gegeben.

○ 3. Tinctura C. i. ex Extracto, zu 5—20 Tropfen (0,3—1,0), allein, ohne Zusatz.

○ **Giftlattich, Herba Lactucae.** Von dem Giftlattich, Lactuca virosa, hat man zwei Präparate hergestellt:

Das Giftlattichextract, Extractum Lactucae virosae, ein braunes, in Wasser fast klar lösliches Saftextract aus der frischen Pflanze.

Den Giftlattichsaft, Lactucarium (Germanicum), welches aus dem durch Einschnitte ausfliessenden Saft der Lactuca virosa durch blosses Eintrocknen erhalten wird. Unregelmässige, gelbbraune, trockene, zerreibliche, in Wasser unter Zurücklassung einer zähen Masse nur trübe lösliche Stücke von starkem mohnartigen Geruch und bitterem Geschmack.

Aus beiden hat man eine ganze Reihe verschiedener reinerer Stoffe dargestellt, das Lactucin, Lactucapicrin, Lactucon und Lactucasäure, von denen nur das krystallinische, bittere, in heissem Wasser und Weingeist lösliche Lactucin $C_{22}H_{13}O_7$ (Kromeyer, Ludwig) als der hauptwirksame Bestandtheil erkannt wurde.

Das aus unserem Kopfsalat, Lactuca sativa, dargestellte Lactucarium gallicum ist nicht mehr officinell.

Physiologische Wirkung bei Menschen. Das krystallinische Lactucin hat nach den Versuchen Fronmüller's eine, wenn auch nicht in allen Fällen, in Gaben zwischen 0,5 bis 2,5 Grm. schlafmachende Wirkung; andere narkotische Erscheinungen, ausser etwas Stuhlverstopfung, wurden hierbei nicht beobachtet.

Das Lactucarium germanicum hat eine stärker schlafmachende Wirkung als das Lactucin (Fronmüller); doch ist je nach Präparat die Wirkung eine sehr schwankende, weil der Gehalt an wirksamen Bestandtheilen ein sehr verschiedener

ist Ausser der Schlafwirkung beobachtete Fronmüller noch Ohrensausen, Schwindel, Kopfschmerz und Eingenommenheit des Kopfes, Erweiterung der Pupille, häufig starke Schweisse. Erwachsene Menschen haben, wenn sie durch Lactucarium zum Schlaf gebracht werden sollen, 0,5—1,8 Grm. nöthig.

Bei Thieren. Wir führen hier nur die Ergebnisse der jüngsten ausführlichen Untersuchungen von Skworzoff-Sokolowski an Kaltblütern und Säugethieren an, denen Giftlattichextract unter die Haut oder in eine Vene gespritzt wurde:

Die willkürlichen und Reflexbewegungen, ebenso die Schmerzempfindung nehmen immer mehr ab, um schliesslich ganz zu erlöschen.

Eine eigentlich schlafmachende Wirkung ist bei Thieren nicht zu constatiren; die endliche Schläfrigkeit und Depression scheint weniger von einer directen Gehirnwirkung, als vielmehr von der Schwächung des Kreislaufs und der Athmung abzuhängen. Das Rückenmark wird schliesslich von oben nach unten fortschreitend gelähmt.

Die Reizbarkeitsabnahme der motorischen Nerven schreitet ebenfalls vom Centrum gegen die Peripherie vor.

Die quergestreiften Muskeln bleiben direct erregbar.

Die Herzthätigkeit sinkt nach einer vorausgegangenen Beschleunigung. Die Hemmungsapparate des Herzens werden schliesslich gelähmt. Der Blutdruck sinkt schliesslich, zum Theil wegen der Herzschwäche, zum Theil wegen der Lähmung des vasomotorischen Centrums.

Auch die Athmung sinkt nach vorausgegangener Beschleunigung.

Der Tod tritt ein in Folge von Herzlähmung.

Wir selbst haben hierzu nur zu bemerken, dass Thiere auch von Morphin enorme Gaben brauchen, bis Schlaf eintritt; dass sonach in Bezug auf Hypnose Thiere keinen Maassstab für Menschen abgeben können.

Für die therapeutische Anwendung ist L. vollständig überflüssig. Da wir in den Opiumpräparaten und im Chloral bewährte und zuverlässige Hypnotica besitzen, hat es keinen Sinn, ein so wenig erprobtes Präparat weiter zu führen.

Officinelle Grenzgabe Lactucarium ad 0,3 pro dosi! ad 1,2 pro die!

Hopfendrüsen, Glandulae Lupuli, die Drüsen des Fruchtstandes von Humulus Lupulus, die man durch Aussieben der letzteren in grösseren Mengen gewinnt. Man nennt das Hopfenmehl auch mit dem Namen Lupulin, was leicht Anlass zu dem Missverständniss geben kann, als sei es ein einfacher chemischer Körper.

Das Hopfenmehl ist ein rothgelbes, gröbliches, sich fein anfühlendes, mit Wasser schwer, mit Weingeist leicht sich netzendes Pulver. Unter dem Microscop zeigt sich jedes einzelne Pulverkorn von hutpilzförmiger Gestalt, von zelligem Bau, dessen Inneres mit einer structurlosen, gelben Harzmasse erfüllt ist; der Geruch ist aromatisch betäubend, Geschmack aromatisch-bitter. Es enthält ein den Geruch bedingendes Gemenge eines Terpens und eines sauerstoffhaltigen Oels, das Hopfenöl und einen krystallinischen, in Wasser unlöslichen, in Weingeist löslichen Bitterstoff: Hopfenbittersäure, die man Lupulit nennt

Physiologische Wirkung. In kleinen Mengen bewirkt das Hopfenmehl nach allgemeiner Annahme ein Gefühl von Wärme im Magen, Zunahme des Appetits und Beförderung des Stuhlgangs. In grösseren Mengen treten die betäubenden Wirkungen des Hopfenmehls in den Vordergrund, so dass sogar längerer Aufenthalt in Räumen, wo Hopfen lagert und die Luft mit Hopfenöldampf geschwängert ist, Eingenommenheit des Kopfes, Kopfschmerz, ja leichte Betäubung erzeugt, ähnlich wie Luft, in welcher Terpenthinöl oder andere ätherische Oele suspendirt sind; ob dieses Kopfweh nur Folge etwa einer reflectorischen Veränderung der Circulation im Gehirn, oder ein Zeichen allgemeiner Vergiftung ist, steht dahin; bei innerlicher Verabreichung von Hopfenmehl haben die meisten Beobachter kein Kopfweh notirt. Eine eigentlich schlafmachende Wirkung scheint dem Hopfenmehl mit Sicherheit abzugehen. Barbier hat in zahlreichen Versuchen an Kranken gefunden, dass der Hopfen keinen Schlaf bewirkt, auch die Reizempfänglichkeit nicht

vermindert, bei ungestörter Verdauung überhaupt Gehirn und Rückenmark nicht angreift.

Fronmüller gab mehreren gesunden Männern die grosse Gabe von 30,0 Grm. Hopfenmehl in zwei Abtheilungen innerhalb weniger Minuten, ohne Aenderung im Puls, in der Athmung und Temperatur, in der Pupillenweite und ohne auch nur eine Spur von Schlaf erzielen zu können; einmal wurde rasch vorübergehender Schwindel wahrgenommen; Appetit und Stuhlgang blieben ebenfalls normal. Trotzdem schreibt man die betäubende und schlafmachende Wirkung des Bieres seinem Gehalt an Hopfenbestandtheilen zu!

Bei den grossen Widersprüchen und der grossen Oberflächlichkeit des vorliegenden Materials sind weitere Untersuchungen sehr wünschenswerth.

Therapeutische Anwendung. Hopfenmehl ist bei dyspeptischen Zuständen unter denselben Indicationen wie andere aromatische bittere Mittel angewendet; da es vielen derselben an Wirksamkeit nachsteht, so ist seine Anwendung entbehrlich. Will man es geben, so noch am ehesten in Form eines gut gehopften Bieres, falls ein solches im concreten Falle überhaupt zulässig ist. — Sein Gebrauch als schlafmachendes und schmerzstillendes Mittel ist ganz überflüssig, da es viel zu unsicher und wenig bewährt ist. — Hopfenmehl ist vielfach gebraucht worden, um eine krankhaft erhöhte Erregbarkeit der sensiblen Nerven des Genitalapparates, bei verschiedenen Affectionen desselben, herabzusetzen: so bei Erectionen und Pollutionen, namentlich bei Onanisten, bei der Chorda venerea in Folge von Tripper, bei Satyriasis und Nymphomanie. Es liegt eine Reihe von Mittheilungen vor, nach denen es sich bei diesen Zuständen bewährt haben soll; ob und unter welchen Bedingungen es mehr leistet als andere Mittel, namentlich Morphin und Atropin, ist nicht zu sagen.

Dosirung. Glandulae Lupuli zu 0,3—0,5 pro dosi (10,0 pro die), innerlich in Pulvern, Pillen, alkoholischer Lösung.

○* **Gelsemium sempervirens** und **Gelseminin.** Gelseminin (Sonnenschein) ist das wirksame Alkaloid aus der Wurzel (Rhizoma) von Gelsemium sempervirens, einer schönen Kletterpflanze Amerika's. Das von Schuchardt in Görlitz gelieferte salzsaure Salz, Gelseminin um hydrochloricum, ist ein weissgelbliches, aus feinen Krystallen bestehendes Pulver, welches in Alkohol und Glycerin leicht, in Chloroform schwer, in Aether nicht löslich ist. In Wasser löst es sich bei 15° C. im Verhältniss von 1 : 40 zu einer neutralen, beim Schütteln ziemlich stark schäumenden Flüssigkeit, die bei längerem Stehen schimmelt, nach Zusatz von Chloralhydrat oder Salicylsäure aber klar bleibt (Moritz). Das früher als ein Alkaloid betrachtete Tromsdorff'sche Gelseminin ist jedenfalls unrein, wahrscheinlich nur ein extractartiger Körper.

Physiologische Wirkung. Folgendes sind nach Berger, Ott und Moritz die Hauptwirkungen sowohl der Gelsemiumextracte und -tincturen, wie des Gelseminin.

Bei Warmblütern tritt zunächst als vorherrschende Erscheinung eine eigenthümliche Beeinflussung der motorischen Apparate auf in Gestalt von anfallsweise auftretendem mehr oder weniger heftigem Zittern des Kopfes und der vorderen, zuweilen auch der hinteren Extremitäten, und in der Form von Ataxie der vorderen Extremitäten, welche bald auf ihrer Unterlage ausgleiten, bald den Hinterbeinen selbst bis zum Ueberschlagen nahe rücken, bald abnorme Laufbewegungen machen. Hierauf beginnt sehr bald eine immer zunehmende Schwächung der Motilität, welche neben einer gleichzeitigen Herabsetzung der Athmungsthätigkeit das in den späteren Vergiftungsstadien vorherrschende Symptom darstellt. Eine Herabsetzung der Sensibilität findet erst bei weit vorgeschrittener Vergiftung statt. Mit der Abnahme der Athmung hält gleichen Schritt eine Verlangsamung der Herzthätigkeit, ein bedeutendes Sinken der Temperatur. Zuweilen tritt Speichelfluss und bei localer Einbringung in einen Conjunctivalsack einseitige Mydriasis und Accommodationslähmung ein. Der Tod ist stets Folge von Athmungslähmung.

Bei Kaltblütern (Fröschen) werden ähnliche Erscheinungen beobachtet; nur sind die primären Bewegungsstörungen weniger in die Augen fallend und werden

die sensiblen Rückenmarksleitungen schon zu einer Zeit gelähmt, wo die motorischen sich noch in einem Zustand erhöhter Reizbarkeit befinden.

Bei Menschen wollen die Einen (Jurasz, Wikham u. A.) rasche und sichere Beseitigung von Neuralgien durch Tinctura Gelsemii gesehen haben, während Andere (namentlich Berger) dies entschieden läugnen. Letzterer sah sowohl nach dem Extract wie der Tinctur nur unangenehme Erscheinungen auftreten: Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel, Doppelsehen, Erschwerung der Zungenbewegungen, Zittern der Hände, Taubheit der Finger, Uebelkeit, Erbrechen, Erschwerung der Athmung, allgemeines Kältegefühl.

Als kleinste tödtliche Gabe fand Moritz für 1 Kilo schwere Kaninchen 0,0005—0,0006 Grm Gelseminin. Für den Menschen berechnen sich aus dessen Thierversuchen folgende kleinste tödtliche Gaben: 0,03—0,06 des Sonnenscheinschen, 0,3—0,4 des Tromsdorf'schen Gelseminin, ebenso viel (0,3) des amerikanischen Fluid extract of Gelsemine (Wormley), 36,0 der Tinctura Gelsemii e rad. rec. und 1,8—2,0 von den beiden Extracten.

Therapeutische Anwendung. Gelsemium gilt als Mittel gegen Rheumatismus, Fieber, Neuralgien, namentlich Zahnschmerz bei Abwesenheit einer Entzündung des Periosts und des Zahnfleisches. Nach eigenen Erfahrungen können wir wenigstens bei Neuralgien einen einigermassen zuverlässigen Nutzen nicht bestätigen. Man giebt 1) die Radix G pulv. zu 0,05—0,2, 3mal täglich; stärkste Einzelgabe 0,25, stärkste Tagesgabe 1,0. 2) Extr. G. fluidum zu 0,05—0,2, 3mal täglich; stärkste Einzelgabe 0,25, stärkste Gesammtgabe auf den Tag 0,75. 3) Tinctura Gelsemii, innerlich und äusserlich, innerlich 0,5—1,0 alle 5 Stunden in Wasser; stärkste Einzelgabe 2,0 (50 Tropfen), stärkste Tagesgabe 6,0. Jedoch scheinen die verschiedenen Präparate von verschiedener Stärke zu sein, weshalb Moritz empfiehlt, vor der therapeutischen Anwendung eines unbekannten Präparates erst eine Probe an Kaninchen vorzunehmen.

Piscidia erythrina, eine in Jamaica schon längst zum Fischbetäuben verwendete Baumrinde, enthält Stoffe, welche bei Menschen und Thieren Abnahme der Sensibilität, Anästhesie und Schlaf bewirken und wurde daher als ein Ersatzmittel des Opium betrachtet. Doch liegen noch so verwirrte Angaben darüber vor und fehlt noch jede Kenntniss der chemisch reinen Bestandtheile, dass es vorläufig nicht zu therapeutischer Anwendung empfohlen werden darf. Das aus America kommende flüssige Extract ist in Dosirung und Wirkung vorläufig noch unberechenbar.

○* **Cotorinden, Cotoïn** und **Paracotoïn.** Die Cotorinden sind der Chinarinde ähnelnde, aus Bolivien stammende Rinden, welche in 2 Sorten als Cortex verus und Cortex Para in den Handel kommen.

Beide haben einen harzig-aromatischen Geruch: die Cortex verus einen schärferen wie letztere; auch hinsichtlich anderer Eigenschaften zeigt sich letztere mehr indifferent, während die Cortex verus scharf beissend schmeckt, die Speichelabsonderung vermehrt und stark reizend auf Geschwüre wirkt, bei Menschen bald Widerwillen und Erbrechen erregt.

Ihre wirksamen Bestandtheile sind 1) in der Cortex Coto das scharf balsamisch riechende Cotoïn $C_{22}H_{18}O_6$, in kaltem Wasser schwer, in heissem leicht löslich; 2) in der Cortex para das Paracotoïn $C_{19}H_{12}O_6$, welches in Wasser fast nicht, in Kali- und Natronlauge nur wenig löslich ist.

Beide Substanzen erwiesen sich Kaninchen gegenüber selbst in Gaben von 1,0 Grm. als durchaus indifferent. Gesunde Menschen, welche täglich 5—6 mal Einzelgaben zwischen 0,05—0,1 Grm Paracotoïn erhielten, zeigten als einzigen physiologischen Effect nur trägen Stuhlgang oder Verstopfung, sonst kein anderes Symptom, keinen Brechreiz und keine gastrischen Beschwerden. Die Ausscheidung mit dem Urin erfolgte in 4—6 Stunden (Burkart).

Beim gesunden Menschen ruft Cotoïn in täglich mehrmals gereichten Gaben von 0,1 bis 0,2 mässige Steigerung der Esslust hervor (Albertoni).

Aus den Versuchen Pribram's geht hervor:

1) dass Cotoïn schon in kleinen Mengen die Pancreasfäulniss aufhebt oder verzögert;

so dass sogar Blutungen in das Darmlumen stattfinden und furchtbare Kolikschmerzen, heftiges Erbrechen und Diarrhoe auftritt. Bauchvagus und N. splanchnicus sind während des grössten Theils des Krankheitsverlaufs nicht gelähmt. Harnausscheidung ist stets verringert (Nieren hyperämisch); Tod erfolgt durch Athmungslähmung.

Therapeutische Anwendung. Nur bei wenigen Zuständen wird Colchicin und zwar rein empirisch angewendet. Im ersten Viertel dieses Jahrhunderts durch Home, Copland, Williams bei Gicht und Rheumatismus eingeführt ist es seitdem mit Vorliebe bei Gicht gebraucht worden. Bei unzureichenden eigenen Erfahrungen bezüglich der Gicht halten wir uns an die Mittheilungen englischer Aerzte.

Wie es bei derselben wirke, ist noch unklar; die (über vermehrte Harnsäureausscheidung u. s. w.) aufgebauten Hypothesen haben keine physiologische Basis. Es ist indess bei genauer Individualisirung der Fälle von entschiedenem Nutzen (nach Todd, Garrod u. s. w.): wenn der Kranke robust und jung ist, wenn die Gicht noch nicht zu lange besteht, bei acuten Anfällen. Ist der Kranke geschwächt oder alt, so darf es nur mit Vorsicht gegeben werden; ebenso bei der chronischen Gicht nur, wenn Exacerbationen kommen. Die günstige Wirkung des C. macht sich in den genannten Fällen geltend, ohne dass Erbrechen oder Durchfall eintreten; im Gegentheil, erscheint eine Ableitung auf den Darm indicirt, so muss dieselbe durch ein salinisches Abführmittel erzielt werden. Einzelne Aerzte geben anfänglich eine volle Dosis, einmal 2,0—4,0 Vin. Sem. C., und dann in kleineren Gaben; andere beginnen mit ganz kleinen, allmälig steigenden Gaben. Ebenso wie gegen die ächten Gichtanfälle hat es sich oft auch heilsam bewährt bei den Anfällen der sog. unregelmässigen Gicht (Kopfgicht u. s. w.). Doch ist das C. kein Heilmittel gegen den der Gicht zu Grunde liegenden krankhaften Process, sondern nur bei der Behandlung der einzelnen Anfälle von Nutzen. — Von mehr wie zweifelhaftem Werthe ist Colchicin beim Rheumatismus. Einige Beobachter wollen es beim acuten Gelenk- und Muskelrheumatismus nützlicher gefunden haben, andere beim chronischen, einzelne namentlich dann, wenn C. zu Entleerungen führte, andere im Gegentheil, wenn dieselben nicht eintraten. Jedenfalls geht aus den vorliegenden Beobachtungen (Eisenmann, Skoda, Andral, Monneret u. A.) so viel hervor, dass eine zuverlässige, entschieden günstige Wirkung dem C. bei einer bestimmten Form des Rheumatismus nicht zukommt. Es ist in der That schwer, auf Grundlage des empirischen Materials ein sicheres Urtheil zu gewinnen, wenn ein Beobachter wie z. B. Andral einerseits das Mittel für ganz unzuverlässig erklärt, Skoda es rühmt. Wir selbst haben nichts von demselben gesehen. Neuerdings empfiehlt Heyfelder die subcutane Injection des Colchicin beim chronischen Rheumatismus der Gelenke und bei rheumatischen Neuralgien: es soll zu 0,001—0,002 in die Nähe der leidenden Theile eingespritzt werden. Weitere Erfahrungen sind abzuwarten. Rossbach findet nach seinen Versuchsergebnissen keine Indication zu einer nützlichen Anwendung des Colchicin, ausser vielleicht zur örtlichen Anästhesirung, z. B. der Rachen- und Kehlkopfschleimhaut; doch ist zu diesem Behufe Bromkalium, Tannin unschädlicher.

Dosirung und Präparate. 1. Semen Colchici zu 0,05—0,2 pro dosi in Pulvern, Pillen, Infus; häufiger als die Semina werden die Präparate gebraucht. — 2. Tinctura Colchici, innerlich zu 10—40 Tropfen pro dosi (ad 2,0 pro dosi! ad 6,0 pro die! nach Ph. g.; ad 1,0 pro dosi! ad 3,0 pro die! nach Ph. a.) allein oder als Zusatz. — 3, Vinum Colchici, Dosen und maximale Dosen genau wie bei der Tinctur. — *4. Colchicinum, zu 0,001—0,002, am besten subcutan.

Behandlung der Colchicinvergiftung. Ist bei der gewöhnlich durch Colchicumpräparate vom Magen aus erfolgenden Vergiftung nicht schon durch das Gift selbst Erbrechen und Durchfall erzeugt, so hat man natürlich für Entleerung zu sorgen; als chemisches Antidot ist Tannin zu reichen. Im späteren Verlauf erfordern meist das heftige Erbrechen und der Durchfall eine besondere Behandlung, welche auf die gewöhnliche Weise mit Eis, Opium u. s. w. eingeleitet wird; auch die anderweitigen Erscheinungen müssen symptomatisch nach allgemeinen Grundsätzen behandelt werden.

Die Alkaloide der Tollkirsche, des Stechapfels und des Bilsenkrautes.

Die Alkaloide der Tollkirsche (Atropin, Belladonnin), des Stechapfels (Daturin) und des Bilsenkrautes (Hyoscyamin, Sikeranin), sowie das Duboisin stehen sich sowohl in ihrem chemischen Aufbau, wie in ihrer physiologischen Wirkung auf Pupille, Herz, Speicheldrüsen ausserordentlich nahe. Alle erweitern die Pupille, lähmen die Accommodation, die Herzhemmungsapparate, die splanchnischen Hemmungsfasern, die Speichelsecretionsnerven der Chorda u. s. w.; nur sind die zu diesen Wirkungen nöthigen kleinsten Gaben von etwas verschiedener Grösse. Wir werden daher nach einer ausführlichen Betrachtung des am genauesten untersuchten Atropin die der anderen Alkaloide wesentlich kürzer fassen, das Belladonnin aber ganz übergehen können.

Das Atropin, Belladonnin, Daturin, Hyoscyamin und Duboisin kann man betrachten als ein Tropin, in welchem das eine noch vertretbare Wasserstoffatom durch den Rest einer Säure ersetzt ist, der Tropasäure; wie man früher glaubte auch einer Belladonnin-, Daturin- und Hyoscyaminsäure.

Das Hyoscyamin, Daturin und Duboisin sind aber nach Ladenburg ganz identische Körper, müssten also von jetzt ab durch einen einzigen Namen, am besten Hyoscyamin, bezeichnet werden, wenn sie auch aus verschiedenen Pflanzen stammen. Dagegen ist das Atropin zwar mit Hyoscyamin nicht identisch, nur isomer, liefert aber dieselben Spaltungsproducte: die früher als Hyoscin-, Daturinsäure u. s. w. bezeichneten Körper sind nichts Anderes wie die Tropasäure; Hyoscin ist identisch mit dem Tropin. Ladenburg giebt an, dass es ihm gelungen sei, aus den Zersetzungsproducten des Atropin (Tropin und Tropasäure) durch Behandlung derselben mit verdünnter Salzsäure bei Temperaturen unter 100° ein mit dem natürlichen identisches künstliches Atropin durch Synthese darzustellen, und ebenso die Zersetzungsproducte des Hyoscyamin, also auf einem Umwege das Hyoscyamin selbst in Atropin überzuführen. In welcher Weise die Isomerie des aus der Belladonna stammenden Atropins und des aus Hyoscyamus, Datura und Duboisia stammenden Hyoscyamins aufzufassen ist, wird durch die Versuche Laden-

burg's noch nicht endgültig entschieden; vielleicht sind dieselben nur als physikalisch isomer anzusehen.

Nach den Untersuchungen von Fraser, Hellmann, Buchheim, F. Eckhard hat Tropin, das eine Spaltungsproduct aller dieser Alkaloide, selbst in grösseren Mengen keine pupillenerweiternden, und nur sehr schwache vagus- und chordalähmende Eigenschaften; es erhält die erstere Wirkung, oder es wird in den letzteren verstärkt erst, wenn eines seiner Wasserstoffatome durch ein Molekul Tropasäure vertreten ist. Nach Fraser behält das Atropin bei Addition eines Alkoholrestes seine Pupillen- und Vaguswirkung bei, verliert aber seine übrigen Organwirkungen. Das Alles sind schöne Anfänge zu einer künftigen Kenntniss des Zusammenhanges zwischen physiologischer Wirkung und chemischer Zusammensetzung.

Atropin und Belladonna.

Das in allen Theilen der Tollkirsche (Atropa Belladonna) vorkommende Atropin $C_{17}H_{23}NO_3$, bildet feine weisse Prismen von unangenehm bitterm, scharfen Geschmack, ist in 58 Theilen heissen, 300 Theilen kalten Wassers, sehr leicht in Alkohol löslich, ist in seinen Lösungen, auch wenn es mit Säuren verbunden ist, leicht zersetzbar, ebenso beim Erwärmen.

Durch Einwirknng von Barytlösung spaltet sich (Lossen):

Atropin in Tropin und Tropasäure.

$$C_{17}H_{23}NO_3 + H_2O = C_8H_{15}NO + C_9H_{10}O_3,$$

so dass man das Atropin betrachten kann als ein Tropin, dessen eines noch vertretbares Wasserstoffatom durch den Rest der Tropasäure ersetzt ist. Das Tropin ist isomer mit Vinyldiacetonamin (Heintz); auch scheint ein naher Zusammenhang zwischen Collidin ($C_8H_{11}N$), Tropidin ($C_8H_{13}N$) und Coniin ($C_8H_{15}N$) zu bestehen. — Die Tropasäure ($C_9H_{10}O_3$) geht durch Wasserverlust sehr leicht in Atropasäure ($C_9H_8O_2$) über, welche letztere mit Zimmtsäure isomer ist und wie diese bei der Oxydation Benzoësäure liefert.

In den verschiedenen Belladonna-Pflanzen und -Theilen schwankt der Atropingehalt zwischen 0,06—0,3 pCt. (Günther, Procter).

Physiologische Wirkung.

Die Wirkung der Belladonnapflanze ist die des Atropins, nur natürlich viel schwächer. Es ist daher unnöthig, neben dem Atropin auch Belladonna eigens abzuhandeln.

Die verschiedenen Thiere bieten ungemein grosse Unterschiede in der Empfindlichkeit dar. Am heftigsten reagirt der Mensch gegen das Atropin; schon Gaben von 0,005 Grm. rufen schwere Vergiftungserscheinungen hervor, und solche von 0,1 Grm. kann man als tödtliche betrachten. Im Gegensatz hierzu zeigen sich die Pflanzenfresser (Meerschweinchen, Kaninchen, Esel, Pferde, Tauben) ungemein widerstandskräftig; Kaninchen können wochenlang nur Belladonnablätter fressen, ohne lebensgefährlich ergriffen zu werden, und viele derselben sterben erst von einer Atropingabe (1,0 Grm.), welche 10 Mal grösser ist, als die den

Menschen tödtende; daher können Menschen durch den Genuss des Fleisches solcher gegen Atropin immunen und mit Belladonna gefütterten Thiere schwer vergiftet werden.

Bei jüngeren Thieren und auch Menschen sind die Wirkungen des Atropins, besonders die cerebralen, schwächer als bei älteren (Albertoni). Nach Fuller wird die Belladonnatinctur bei 15monatl. Kindern in einer Gabe noch ganz gut vertragen, die bei Erwachsenen schon ziemlich hochgradige Vergiftungserscheinungen hervorruft. Dies kommt daher, dass im kindlichen Alter das Nervensystem bedeutend weniger erregbar ist, als im höheren Alter (Soltmann u. A.).

Bei einigen Thierarten, z. B. Hunden, zeigte sich, dass der Organismus sich allmälig an immer grössere Atropingaben gewöhnen kann (Anrep).

Aufnahme und Ausscheidung. Das Atropin wird von allen Schleimhäuten, ebenso vom Unterhautzellgewebe, nicht aber von der unverletzten Haut aus in die Blutmasse aufgenommen, gelangt sehr rasch zu allen Organen, in denen es nachweisbar ist und wird schon in sehr kurzer Zeit mit dem Harn als solches wieder ausgeschieden, so dass 10—20 Stunden nach der Aufnahme alles Atropin den Körper wieder verlassen hat (Dragendorff, Schmidt). Bei Pflanzenfressern haftet es am wenigsten fest an den Organen und scheint auch am raschesten wieder den Körper zu verlassen, wie man aus dem raschen Verschwinden mancher Vergiftungssymptome, z. B. der Vaguslähmung, schliessen kann (Rossbach); das ist auch jedenfalls eine der Ursachen ihrer Immunität.

In faulenden organischen Massen kann Atropin noch nach 2½ Monaten nachgewiesen werden (Dragendorff).

Die Vergiftungserscheinungen treten auch nach kleinen Gaben sehr rasch ein, nach Einspritzung unmittelbar in das Blut augenblicklich, nach subcutanen Einspritzungen innerhalb 2 bis 3 Minuten, nach Application auf Schleimhäute und Einnehmen in 5 bis 10 Minuten.

Wir schildern hier nur die beim Menschen auftretenden Erscheinungen, hauptsächlich nach den von Schneller und Flechner mitgetheilten Selbstversuchen der 16 Wiener Aerzte mit verschiedenen Belladonnapräparaten; sowie nach den Versuchen von Lusanna, Schroff, Lichtenfels und Fröhlich mit Atropin; die genaueren Verhältnisse, auch die bei Thiervergiftung, betrachten wir unter den einzelnen Organwirkungen.

Nach kleinen und mittleren Gaben Atropin (0,003—0,02 Grm.) tritt zuerst auf: Trockenheit und kratzendes Gefühl im Mund und Schlund, erschwertes Schlingen, Heiserkeit, Schwerbeweglichkeit der Zunge; Uebelkeit, Brechneigung; zuerst Pulsverlangsamung, sodann -Beschleunigung; Druck in der Supraorbitalgegend, Schwindel, Kopfweh vom Hinterhaupt ausgehend; allerlei Sehstörungen,

tarrhalischen Stadium des Keuchhustens, sondern nur erst in der rein „krampfhaften Periode“ geben soll, noch hervor, dass das Mittel nie bei wohlgenährten, „plethorischen“ Kindern, namentlich wenn noch Zeichen einer activen oder passiven Gehirnhyperämie vorlägen, verabfolgt werden dürfe. — Beim Erbrechen ist B. bisweilen von Nutzen, sowohl wenn dasselbe als Symptom bei chronischen Structurveränderungen im Magen auftritt (Ulcus), als auch bei dem sog. „nervösen“ Erbrechen (Hysterischer, Anämischer) und bei dem Erbrechen während der Gravidität. — Gegen die krampfhafte Strictur des Sphincter ani, wie sie besonders als Folge von Fissura ani sich einstellt, wird B. äusserlich oft mit gutem Erfolge angewendet; ebenso haben verschiedene Geburtshelfer nach der örtlichen Application der Belladonnasalbe krampfhafte Stricturen des Collum uteri während der Geburt bisweilen sehr schnell aufhören gesehen, andere freilich wieder nicht — die genaueren Indicationen für die speciellen Fälle fehlen noch.

Von Bretonneau und Trousseau ist Belladonna anf das lebhafteste gegen chronische habituelle Stuhlverstopfung empfohlen worden; die bestimmten Bedingungen, unter denen Erfolg zu erwarten, lassen sich freilich nicht bezeichnen. Da jedoch auch andere Beobachter dasselbe bestätigen, so wird man jedenfalls die Empfehlung der genannten erfahrenen Aerzte versuchen können.

Gegen Epilepsie ist Belladonna von älteren Aerzten vielfach (Theden, Stoll, Hufeland), und in neuester Zeit wieder Atropin empfohlen worden (Scoda und namentlich viele italienische Aerzte, besonders auch Trousseau). Genauere Bestimmungen der Bedingungen, unter denen es in der That mitunter wirkt, können nach den vorliegenden Erfahrungen nicht gegeben werden. Wir haben einige wenige Male bei ganz alten, ätiologisch vollständig dunklen Fällen ein monatelanges Ausbleiben der Anfälle beobachtet nach subcutanen Atropininjectionen, aber keine vollständige Heilung; ebendasselbe ergiebt mit wenigen Ausnahmen das Studium der Einzelbeobachtungen bei den besten älteren Aerzten bezüglich der Belladonna (z. B. bei Stoll) — immer nur Besserung, keine Heilung, während allerdings in der Neuzeit verschiedene Aerzte eine vollständige Heilung nach Atropin gesehen haben wollen.

Genau dasselbe, was von der Epilepsie, gilt von der Anwendung des Mittels bei Chorea; und wo während seines Gebrauchs Heilung eintrat, da scheint es sich meist um acute Fälle gehandelt zu haben, die von selbst günstig verlaufen. Michéa u. A. schrieben besonders dem Atr. valerianicum eine ausserordentliche Wirkung zu; dies hat sich nicht bestätigt. — Von einzelnen Autoren ist Belladonna als hülfreich bei manchen Lähmungsformen empfohlen worden, so besonders von Brown-Séquard bei bestimmten Rückenmarkslähmungen, unter denselben Bedingungen wie Secale cornutum (siehe dieses); ausreichende Erfahrungen hierüber fehlen. Ganz werthlos sind die Mittheilungen älterer Autoren (Schmucker u. A.) über die Heilwirkungen der Belladonna bei Hemiplegien.

Neuerdings berichtet R. Weber, dass er Extr. Bell. mit sehr gutem Erfolge als Erregungsmittel beim Collapsus, welcher unter verschiedenen Verhältnissen eintrat — im Verlaufe eines Ileotyphus neben sehr heftiger Bronchitis (und Peritonitis?), einer Gastro-Enteritis (und Peritonitis?), einer wie es scheint Digitalis-Intoxication — gegeben habe, und zwar in kleinen Dosen. Von der theoretischen Erklärung Weber's ganz abgesehen, müssen vor Allem erst weitere Bestätigungen für diese stimulirende Wirkung der Belladonna abgewartet werden.

Dosirung und Präparate. *1. Atropinum: reines A. wird fast nie in Anwendung gezogen; die Dosirung wie bei A. sulfuricum (ad 0,002 pro dosi! ad 0,006 pro die! nach Ph. a.).

2. Atropinum sulfuricum stellt zarte, dünne, weissglänzende Prismen dar, in Wasser und Alkohol leicht löslich. Innerlich und subcutan zu 0,0005 bis 0,001 pro dosi (ad 0,001 pro dosi! ad 0,003 pro die! nach Ph. g.; ad 0,002 pro dosi! ad 0,006 pro die! nach Ph. a.) in Pulvern, Pillen, wässeriger oder weingeistiger Lösung. Zu Augenwasser 0,05:2,0—3,0.

*3. Radix Belladonnae, innerlich zu 0,015—0,1 pro dosi (ad 0,07 pro dosi! ad 0,3 pro die! nach Ph. a.) 2—4 Mal täglich im Infus, in Pulvern, Pillen.

4. Folia Belladonnae haben einen etwas geringeren Atropingehalt, deshalb in etwas grösseren Dosen, 0,03—0,2 pro dosi (ad 0,2 pro dosi! ad 0,6 pro die! nach Ph. g.; ad 0,15 pro dosi! ad 0,6 pro die! nach Ph. a.), in denselben Formen wie die Wurzel. Aeusserlich werden Wurzel und Blätter gepulvert zu Salben gebraucht (1 Th.:6—8 Th. Eett), oder im Infus (0,5—0,1:100).

5. Extractum Belladonnae, von dickerer Extractconsistenz, in Wasser mit brauner Färbung trübe löslich (aber nur wenig löslich in spirituösen Flüssigkeiten, deshalb als Zusatz zu Tincturen zu meiden). Innnerlich zu 0,01—0,1 pro dosi (nach Ph. g. ad 0,05 pro dosi! ad 0,2 pro die! nach Ph. a. Extr. fol. Bell. ad 0,1 pro dosi! ad 0,4 pro die! Extr. rad. Bell. ad 0,05 pro dosi! ad 0,2 pro die!) in Pulvern, Pillen, Tropfen. Aeusserlich zu Salben 5,0:30,0 Fett; zu Augensalben 0,1—0,5:5,0 statt der früher gebräuchlichen Augenwässer mit Extr. Bell. wird jetzt ausschliesslich die Atropinlösung gebraucht.

*6. Tinctura Belladonnae, ad 1,0 pro dosi! ad 4,0 pro die!

Anhang.

菲沃斯 菲阿西密

Hyoscyamin. Im Bilsenkraut (Hyoscyamus niger, Solaneae) findet sich ein krystallinisches und ein amorphes Alkaloid.

Das krystallinische Hyoscyamin $C_{15}H_{23}NO_3$ (Geiger und Hesse) zerfällt beim Kochen mit Barytwasser, wie das Atropin, in Tropin und Tropasäure.

Physiologische Wirkung. Das Hyoscyamin wirkt wie das Atropin. Nur tritt die Pupillenerweiterung etwas rascher ein und geht schneller wieder zurück; stets wird ein Pol der Iris stärker ergriffen, so dass die erweiterte Pupille eine ovale Form erhält (Wecker, Königstein).

Die Wirkungen der amorphen, ebenfalls im Bilsenkraut vorkommenden (von Buchheim) Sikeranin genannten Base sind noch nicht bekannt.

Wie die physiologischen Wirkungen, so sind auch die therapeutischen Indicationen von Hyoscyamin mit denen des Atropin übereinstimmend; in der Augenheilkunde wird es empfohlen in den Fällen, in welchen eine rasche und kurz dauernde Erweiterung der Pupille und Lähmung des Ciliarmuskels gewünscht wird.

Früher wurde dem Bilsenkraut ein grosser Einfluss auf Neuralgien zugeschrieben (namentlich auf Trigeminusneuralgie), bei denen es in der Form der Meglin-

schen Pillen (mit Zinkoxyd) zur Anwendung kam (Meglin, Valleix u. A.). Neuere Erfahrungen haben dies nicht bestätigen können, H. leistet nicht mehr als Atropin und viel weniger als Morphin; doch schliesst sich Oulmont wieder mehr den älteren Erfahrungen an. — Als schlafmachendes Mittel, wie es früher gegeben und neuerdings wieder von Fronmüller gerühmt wurde, ist H. ohne Bedeutung. — Bei Epilepsie wollten Stoerck u. A. ausgezeichnete Erfolge gesehen haben, P. Frank wieder gar keine; dann kam das Mittel namentlich durch Herpin in Gebrauch, der es aber meist mit Zinkblumen zusammen verordnete. Sorgfältige Prüfungen mit dem Bilsenkraut allein, z. B. durch R. Reynolds, haben ergeben, dass dasselbe zwar die Häufigkeit und Heftigkeit der Anfälle zu vermindern vermag, aber keine dauernde Heilung herbeiführt. — Oulmont sah neuerdings Nutzen beim Tremor mercurialis und senilis.

Neuerdings ist das Hyoscinum hydrojodicum von Edlefsen, Gnauck versucht worden bei Keuchhusten, Asthma bronchiale, Enteralgie, Epilepsie; die Erfolge erscheinen nicht zuverlässig genug, um das Präparat hierbei regelmässig zu geben. Fraentzel hat dasselbe bei den Nachtschweissen der Phthisiker gegeben und räth zu seinem versuchsweisen Gebrauch da, wo Atropin ohne Erfolg bereits angewendet wurde.

Die äussere Anwendung des H. bei schmerzhaften Leiden ist ohne jede Wirkung.

Dosirung und Präparate. *1. Folia Hyoscyami innerlich zu 0,05 bis 0,3 pro dosi in Pulvern, Pillen, Infus. 2. Extractum Hyoscyami, von dickerer Extractconsistenz, dunkelbraun, etwas ins Grünliche spielend, in Wasser mit brauner Farbe trübe löslich. Innerlich zu 0,01—0,02 pro dosi (ad 0,2 pro dosi! ad 1,0 pro die! nach Ph g.; ad 0,15 pro dosi! ad 0,8 pro die! nach Ph. a.) in Pulvern, Pillen, Linctus, Mixturen. 3. Oleum Hyoscyami, von grünlicher Farbe, äusserlich. Es wirkt nur als fettes Oel, eine andere Wirkung ist bei der Einreibung auf die unverletzte Oberhaut nicht zu erwarten. ○* Hyoscyamin würde in denselben Gaben wie Atropin zu verabreichen sein. 5. Hyoscinum hydrojodicum, zu 0,0005 in Pillen oder subcutan.

Daturin. Das aus den Blättern und Samen des Stechapfels (Datura Stramonium, Solaneae) dargestellte Alkaloid ist identisch mit dem Hyoscyamin (Ladenburg). Die physiologischen Wirkungen sind qualitativ gleich denen des Atropin, nur nach v. Schroff schon bei kleineren Gaben hervortretend.

Eine Besprechung der physiologische Wirkung des Daturin erscheint uns aus den eben entwickelten Gründen durchaus unnöthig. Dasselbe gilt von der therapeutischen Anwendung; nur der Gebrauch beim Asthma, bei welchem noch heute das Rauchen von Stramoniumcigarren viel verordnet wird, erfordert einige Worte. Es liegt eine grosse Reihe von Beobachtungen vor, nach denen es sich wohl nicht in Abrede stellen lässt, dass das Rauchen der Stramoniumblätter von mitunter überraschendem Erfolg gewesen ist in Fällen von reinem sogenanntem nervösem Asthma, bei dem die Kranken heftige dyspnoetische Anfälle hatten, ohne dass materielle Veränderungen im Respirations- oder Circulationsapparat nachzuweisen waren; einzelne Fälle werden auch berichtet (Namias u. A.), dass die dyspnoetischen Paroxysmen bei Volumzunahme der Lungen mit chronischem Bronchokatarrh, die vielen anderen Mitteln getrotzt hatten, schnell beim Rauchen der Stramoniumblätter geschwunden seien. Jedenfalls aber ist der Erfolg nur ein vorübergehender, und die Vergiftungserscheinungen, welche sehr leicht eintreten können, werden den Gebrauch dieser Methode sehr beschränken, und in jedem Falle muss sofort das Mittel ausgesetzt werden, sowie ein leichtes Schwindelgefühl sich einstellt.

Dosirung und Präparate. 1. Folia Stramonii, innerlich zu 0,03 bis 0,15 (ad 0,2 pro dosi! ad 1,0 pro die!) in Pulvern, Pillen, Infus. Das Rauchen der Blätter (Stramoniumcigarren) ist mit Nutzen nur bei Rauchern anzuwenden.

Duboisin, aus dem australischen Baume Duboisia myoporoides von Gerrard in London dargestellt, ist identisch mit dem Hyoscyamin, wirkt qualitativ wie Atropin; bringt aber alle diese Wirkungen in noch kleineren Gaben zu Stande, als dieses.

Bei der Identität mit dem Hyoscyamin einer- und dem hohen Preis andererseits ist kein Grund vorhanden, dieses Präparat in die Praxis einzuführen. Wo man es neuerdings empfohlen hat, ist unser altes Hyoscyamin dafür einzusetzen.

○* **Homatropin** (Oxytoluyltropein) entsteht durch Behandlung des mandelsauren Tropins mit Chlorwasserstoffsäure (Ladenburg). Es wirkt ähnlich, nur schwächer und flüchtiger, wie Atropin, auf alle Organe, namentlich hört die Homatropinmydriase schon 5 Stunden früher auf, wie die nach Atropin, und dürfte daher letzterem behufs Augensgiegeluntersuchung vorgezogen werden (Völkers, Bertheau).

Homatropinum hydrobromatum ist in 10 Th. Wasser löslich, die Lösung hält sich lange Zeit.

○* **Oxaläthilin** ($C_6H_{10}N_2$) eine wasserhelle, ölige Flüssigkeit von stark betäubendem Geruch, die sich in Wasser leicht löst, wirkt atropinähnlich auf Vagus, Pupille, Gehirn Interessant ist, dass die Vertretung eines H-Atomes durch Chlor einen Körper Chloroxaläthylin erzeugt, welcher nicht mehr die Pupille erweitert, narkotisch auf das Gehirn wie Morphin wirkt und nur noch in seiner vaguslähmenden Wirkung dem Oxaläthylin gleicht (H. Schulz).

Behandlung der Atropinvergiftung. Bei Vergiftung durch Atropin oder durch atropinhaltige Pflanzentheile vom Magen aus hat man zuvörderst in der beim Morphin besprochenen Weise für Entleerung zu sorgen. Als directe Gegenmittel sind Tannin, Thierkohle, Jod empfohlen, so lange noch Gift im Magen angenommen werden kann; ihr Nutzen ist praktisch nicht genügend festgestellt.

Sind die von der Resorption abhängigen Vergiftungserscheinungen vorhanden, so würde dasselbe symptomatische Verfahren zur Anwendung kommen müssen wie beim Morphin Ausserdem sind als physiologische Gegengifte empfohlen Physostigmin, Blausäure, Morphin. Wegen der theoretischen Seite dieser Frage verweisen wir auf das früher Besprochene.[1]) Praktisch liegen über Physostigmin nur sehr spärliche, über Blausäure gar keine Erfahrungen vor. Dagegen besitzen wir eine ganze Reihe von Mittheilungen, welche eine günstige Einwirkung der subcutanen Morphininjectionen bei Atropinvergiftung behaupten. Da jedoch viele schwere Atropinvergiftungen ohne Morphin und überhaupt ohne jede Behandlung wieder zur Norm zurückkehren, da in keinem einzigen jener mit Morphin behandelten Fälle der Nachweis geliefert ist, dass eine solche Menge Atropin in den Körper kam, dass sie ohne ein Gegengift sicher hätte tödten müssen: so ist diese Frage mindestens noch nicht spruchreif.

Die Alkaloide der Calabarbohne, der Jaborandiblätter und des Fliegenpilzes.

Die Alkaloide der Calabarbohne, Physostigmin, der Jaborandiblätter, Pilocarpin, und des Fliegenpilzes, Muscarin, haben alle drei eine ähnliche Wirkung auf den Thierkörper und stehen in einem merkwürdigen physiologischen Gegensatz zu den Alkaloiden der vorausgehenden Gruppe (Atropin und Hyoscyamin),

[1]) Siehe S. 622.

indem sie dieselben Organe und Organtheile, welche durch die letzteren gelähmt werden, umgekehrt erregen, also die Pupille verengern, den Herzschlag verlangsamen, ja sogar das Herz ganz zum Stillstand zwingen, einen starken Speichelfluss erzeugen u. s. f.

In Folge dieses Gegensatzes kann man viele Wirkungen der Alkaloide dieser Gruppe durch nachfolgende Einbringung von Atropin (Hyoscyamin) aufheben, ja in den entgegengesetzten Zustand, den der Lähmung, überführen (einseitiger Antagonismus).

Von einer grossen Zahl von Beobachtern wird aber auch behauptet, dass umgekehrt die Atropinlähmungen durch die erregenden Wirkungen dieser Alkaloide aufgehoben werden könnten, dass also ein doppelseitiger Antagonismus bestehe, und die eine Giftreihe die Wirkungen der anderen Giftreihe aufheben könnten, wie Plus das Minus, Wellenberg das Wellenthal. Tödtliche Atropingaben könnten demnach z. B. durch Physostigmin, tödtliche Physostigmingaben durch Atropin unschädlich gemacht werden.

Die Ergebnisse unserer (Rossbach) Untersuchungen über diese Frage, nach welchen kein wahrer doppeltseitiger physiologischer Antagonismus zwischen zwei Giften herrscht, haben wir bereits in der Einleitung zu den Alkaloiden (S. 622) zusammengefasst. Hier bringen wir nur noch die für den Antagonismus der Atropin- und Physostigminreihe auf Schweiss-, Speicheldrüse und Pupille wichtigen Thatsachen: 1) die nervösen Endtheile der Schweiss- und Speicheldrüsen werden von den verhältnissmässig kleinsten Gaben der genannten Gifte angegriffen (von Atropin gelähmt, von Pilocarpin und Physostigmin erregt). Die Drüsenzellen dagegen werden von solchen kleinsten Theilen unberührt gelassen. Atropin in kleinster Gabe hebt demnach die Schweiss- und Speichelabsonderung auf nur in Folge Lähmung der nervösen Apparate in den Drüsen; Pilocarpin und Physostigmin in kleinsten Gaben rufen umgekehrt Schweiss- und Speichelabsonderung hervor nur durch Erregung derselben nervösen Drüsentheile. 2) Von verhältnissmässig grossen Gaben der genannten Gifte werden sowohl die nervösen, wie die zelligen Theile der genannten Drüsen ergriffen; grosse Atropingaben heben demnach die Speichel- und Schweissabsonderung auf durch Lähmung sowohl der nervösen, wie der zelligen Drüsentheile; grosse Pilocarpin- oder Physostigmingaben rufen diese Ausscheidungen hervor durch Erregung beider Theile. 3) Atropin wirkt übrigens in oben genannter Weise bei einer viel kleineren Dosirung, als Pilocarpin und Physostigmin; mit anderen Worten: sämmtliche Drüsentheile sind viel empfindlicher gegen das erstere, wie gegen die letztgenannten Gifte, so dass die Minimal- und Maximalgaben des ersten Giftes bedeutend kleiner zu greifen sind, als die Minimal- und Maximalgaben der letzteren. 4) Kleine und bezw. grosse Atropingaben übercompensiren in ihrer Wirkung stets kleine, bezw. grosse Pilocarpin- und Physostigmingaben. 5) Es überwiegt daher immer die Atropinwirkung sowohl, wenn a) kleine Atropin- und kleine Pilocarpin- oder Physostigmingaben gleichzeitig, oder vor und nach einander in den Körper kommen, als auch b) wenn grosse Atropin- und grosse Pilocarpin- oder Physostigmingaben gleichzeitig oder vor und nach einander in den Körper kommen. Es bleibt sich hierfür auch gleich, ob diese verhältnissmässig gleichen Gaben in den allgemeinen Kreislauf kommen, oder ob sie nur örtlich applicirt werden. Es wirken in diesen Fällen beide Giftreihen immer genau auf die gleichen engbegrenzten Organtheile, die kleinen Gaben auf den nervösen, die grossen Gaben auf den nervösen und zelligen Theil der Drüsen. 6) Nur wenn durch eine unverhältnissmässig niedrige Dosirung des Atropins einzig der nervöse Drüsentheil gelähmt wird, können grosse Pilocarpin- oder Physostigmingaben durch Erregung der intact gebliebenen zelligen Drüsentheile eine schnell vorübergehende Secretion erregen und dadurch einen doppeltseitigen physiologischen Antagonismus vortäuschen. 7) Genau so verhält sich die Pupille gegen Atropin und Physostigmin. 8) Pilocarpin aber kann bei keiner Applicationsweise die Pupillenwirkung des Atropins aufheben. 9) Muscarin erregt genau die gleichen Organtheile, welche Atropin lähmt; es kann daher nur letzteres die Wirkungen des ersteren, nicht umgekehrt ersteres die des Atropins aufheben; es findet also auch hier nur ein einseitiger Antagonismus statt.

Physostigmin, Calabarin und Calabarbohne.

Die Calabarbohne (Faba Calabarica s. Semen Physostigmatis) ist der reife Samen einer in südlichen Zonen vorkommenden Leguminose, des Physostigma venenosum.

Ihr hauptwirksamer Stoff ist ein Alkaloid: Physostigmin (oder Eserin), $C_{15}H_{21}N_3O_2$, welches Jobst und Hesse als eine undeutlich in farblosen Massen krystallisirende Masse, Amédée Vée in krystallinischen Krusten oder rhombischen Blättchen darstellten, was späteren Darstellern jedoch nicht wiedergelang, die es nur als klare syrupöse, mehr oder weniger gelbroth gefärbte, beim Eintrocknen spröde werdende Masse gewannen. Es ist im Wasser wenig, leichter in angesäuertem Wasser, sehr leicht in Alkohol, Aether, Chloroform u. s. w. löslich, kann daher aus den Bohnen durch Alkohol völlig ausgezogen werden. Die anfangs wenig gefärbten Lösungen, die alkalischen, noch mehr aber die sauren, werden allmälig röthlich durch Zersetzungsprodukte.

In der Calabarbohne ist noch ein zweites Alkaloid (Calabarin) vorhanden, das sich durch seine Unlöslichkeit in Aether, sowie durch seine physiologischen Wirkungen wesentlich vom Physostigmin unterscheidet.

Die im Handel vorkommenden Physostigmine, sowie die Calabarextracte haben eine wechselnde Zusammensetzung ihres Gehalts an Physostigmin und Calabarin.

Physiologische Wirkung des Physostigmin.

Die Widersprüche in den zahlreichen Versuchsergebnissen von Fraser, Harley, Lenz, Vintschgau, Bauer, Laschkewitsch,

achtung lehrt, ohne jeden Schaden fortgeführt werden kann; denn die Symptome der chronischen Vergiftung kommen nur ganz ausnahmsweise bei einer individuellen Idiosynkrasie schon nach sehr mässigem Genuss zur Entwicklung, sonst meist erst bei unmässigem Verbrauch.

Dagegen bedürfen hier diejenigen Zustände einer Erwähnung, welche den Tabakgenuss verbieten. Dies sind in erster Reihe alle acuten und chronischen catarrhalischen und entzündlichen Affectionen der Mundhöhle und des Rachens, ebenso unseres Erachtens auch die dyspeptischen Zustände und Magenkatarrhe. Ferner ist das Rauchen bei Conjunctivitis und anderen Augenentzündungen zu untersagen, da es, namentlich in geschlossenen Räumen, selbst Bindehautkatarrhe veranlasst. Viele Erörterungen hat die Frage hervorgerufen, wie das Verhältniss des Rauchens zu Lungenaffectionen sei. Unserer Meinung nach kann dasselbe nur ausnahmsweise und indirect Katarrhe veranlassen, indem ein chronischer Pharynxkatarrh weiter abwärts kriecht. Dennoch ist das Rauchen bei allen Affectionen des Respirationsapparates zu verbieten, und zwar aus dem sehr naheliegenden Grunde, dass bei denselben unter allen Umständen zuerst für gute und reine Athemluft zu sorgen ist. Herzkranke müssten jedenfalls den Tabakgenuss sofort aufgeben, wenn sie — was eben nicht immer der Fall ist — Palpitationen danach verspüren. Wie es bei neuropathischen Zuständen zu halten sei, darüber scheint uns ein allgemeines Urtheil zur Zeit nicht möglich.

Die arzneiliche Verwendung des Tabaks ist sehr unbedeutend und ohne Nachtheil wohl ganz zu entbehren.

Am häufigsten ist er früher bei Darmeinklemmungen gebraucht, inneren sowohl wie äusseren; heut sind die Tabaksklystiere ziemlich allgemein verlassen, weil der Erfolg viel zu unsicher ist bei der gleichzeitigen Gefahr leicht eintretender Vergiftung. Empfohlen ist er auch bei chronischer Obstipation (ohne genaue Individualisirung der Formen); es scheint in der That der Fall zu sein, dass das Tabakrauchen des Morgens bei manchen Individuen regelmässigen Stuhlgang zur Folge hat — weiter wird man ihn kaum noch medicamentös bei Verstopfung verwerthen.

Der Nutzen des Tabaks bei Glottiskrampf, bei „Asthma bronchiale“, bei Keuchhusten ist nicht bewährt; ebensowenig bei nervösem Singultus.

Dosirung. Folia Nicotianae, innerlich im Infus zu 0,02—0,15 pro dosi; als Clysma hat man entweder den Tabakrauch angewendet oder ein Infus von 0,5 bis 1,0 : 120—200.

Behandlung der Nicotinvergiftung. Ist die acute Vergiftung vom Magen aus erfolgt, so muss Entleerung desselben bewirkt werden, am besten durch die Magenpumpe; empfehlenswerth ist auch die Darreichung von Tannin. Die von der Resorption abhängigen Erscheinungen erfordern eine symptomatische Behandlung, welche den Collapsus, die Respirationsstörungen u. s. w. berücksichtigt.

Für die Behandlung sämmtlicher vom chronischen Tabaksgenuss abhängigen krankhaften Erscheinungen ist das erste Erforderniss und gewöhnlich zugleich ausreichendes Heilmittel die Verzichtleistung auf den Tabak.

Indischer Tabak von **Herba Lobeliae inflatae** (Lobeliaceae) verdient sowohl wegen unserer gänzlichen Unbekanntschaft mit seinem wirksamen Princip und mit seinen physiologischen Wirkungen, als auch wegen seines sehr fraglichen Nutzens bei starker Giftigkeit vorläufig keine nähere Berücksichtigung.

Die Empfehlungen der Lobelia beschränken sich jetzt auf ihre Anwendung bei Lungenaffectionen, als Expectorans und als angeblich erfolgreiches Mittel bei sogenannten „asthmatischen Anfällen“ und „krampfhaftem“ Husten. Englische und amerikanische, auch einige deutsche Aerzte berichten, einen entschiedenen palliativen Nutzen bei allen Formen von Dyspnoe und quälendem Husten gesehen zu haben, wenn dieselben „nervöser Natur“ waren, nicht bedingt durch anatomische Erkrankungen des Respirationsapparates. Selbst in Fällen noch, wo diese Erscheinungen secundär bei anderen Zuständen (Herzkrankheiten, chronischem Bronchialkatarrh u. s. w.) erschienen, soll Lobelia die Heftigkeit der Hustenanfälle, das starke Oppressionsgefühl verringert haben. Andere Beobachter haben diesen Erfolg nicht bestätigen können; jedenfalls steht kein entschiedener und zuverlässiger Nutzen zu erwarten.

Dosirung und Präparate. 1. Herba Lobeliae zu 0,05—0,15 pro dosi (2,0 pro die) in Pulvern, Infus, Decoct.

2. Tinctura Lobeliae zu 5—30 Tropfen pro dosi (ad 1,0 pro dosi! ad 5,0 pro die!).

Die Alkaloide des Curare, Conium, Cynoglossum und die Alkylderivate vieler Alkaloide.

Eine gleichartige Wirkung auf den thierischen Organismus, besonders charakterisirt durch die auf kleinste Mengen eintretende Lähmung der Muskelendigungen der motorischen Nerven bei erhaltener Reizbarkeit der Muskelsubstanz selbst, haben folgende Alkaloide und die Alkylderivate vieler anderer Alkaloide: Das aus verschiedenen Strychnos- und Cocculusarten stammende Alkaloid des Curarepfeilgiftes, das Curarin; das aus dem Schirling dargestellte Coniin und Conydrin ($C_8H_{17}NO$); die noch nicht näher bekannten Bestandtheile mehrerer Boragineen, des Cynoglossum officinale (Cynoglossin), Anchusa officinalis und Echium vulgare; ein Spaltungsproduct des Narcotin, das Cotarnin ($C_{12}H_{13}NO_3 + H_2O$); ferner höchst merkwürdigerweise die Alkylderivate vieler Alkaloide, d. i. Alkaloide, in denen H durch ein Aethyl-, Methyl-, Amylradical vertreten ist: Methyldelphinin, -strychnin, -brucin, -atropin, -chinidin, -chinin, -cinchonin, -veratrin, -nicotin, Aethylstrychnin, -brucin, -nicotin, Amyl-

Coniin $C_{16}H_{15}N$, das flüssige, wasserhelle, in Wasser wenig lösliche, giftige, sauerstofffreie Alkaloid des Schirlings (Hb. Conii maculati s. Cicutae). Es steht chemisch dem Piperidin (S. 532) sehr nahe.

Physiologische Wirkung. Das stark widrig riechende und brennend kratzend schmeckende Coniin lähmt, wie Curare, die motorischen Nervenendigungen im Muskel, den Muskel selbst reizbar lassend (Kölliker); erst später werden die motorischen Centren im Gehirn und Rückenmark gelähmt (Damourette). In Folge der motorischen Lähmung, welche auch das Gebiet der Athmung ergreift, tritt Erstickungstod ein, bei Kaltblütern ohne, bei Warmblütern bisweilen unter Erstickungskrämpfen (H. Schulz). Das Herz, dessen Vagusendigungen nach Böhm gelähmt werden, ist das am längsten lebende Organ.

Oertlich lähmt Coniin die sensiblen Nervenendigungen, so dass Salben u. s. w. an den eingeriebenen Stellen Unempfindlichkeit hervorrufen.

Coniin steht sonach hinsichtlich seiner physiologischen Wirkungen in der Mitte zwischen Nicotin und Curarin.

Die Behandlung der Coniinvergiftung ist genau dieselbe wie beim Curarin; künstliche Athmung wirkt wie bei diesem aus den dort entwickelten Gründen lebensrettend.

Therapeutische Anwendung. Ehedem abwechselnd empfohlen und verworfen, ist Conium seit längerer Zeit wieder aus dem Gebrauch geschwunden und hat sich auch trotz warmer Empfehler in den letzten Jahren (z. B. Murawjew) nicht mehr eingebürgert. — Eine unbefangene Beobachtung lehrt allerdings, dass das C. keinen Vorzug vor anderen Mitteln hat, die weniger heftig wirken; ausserdem zersetzt sich das Coniin sehr leicht, und die getrockneten Pflanzentheile sind oft ganz unwirksam. Wir können deshalb die Aufzählung der einzelnen Krankheiten übergehen und heben nur hervor, dass es auch in neuerer Zeit noch, wie früher schon, am meisten gerühmt wurde bei scrophulöser Ophthalmie. Während man ehedem jede Aeusserungsweise der sog. erethischen Scrophulose mit Coniumpräparaten behandelte, beschränkt man sich neuerdings auf die Augenentzündung, und zwar wendet man das Mittel innerlich wie äusserlich an. Zu erwähnen ist dann nur noch die Darreichung bei Neuralgien (Nega, Murawjew); will man es einmal bei denselben versuchen — obgleich wir viel bewährtere Mittel haben — so muss man es wenigstens, W. Reil's Erfahrungen zufolge, bei den neuralgischen Affectionen Anämischer und Chlorotischer vermeiden. — Beim Keuchhusten leistet es noch weniger als selbst Atropin.

Kürzlich hat H. Schulz nach seinen experimentellen Beobachtungen das Coniinum hydrobromatum zu versuchen empfohlen überall da, wo gegenwärtig das chemisch unzuverlässige Curare angewendet wird; ausserdem solle man es bei localisirten Spasmen versuchen. Klinische Erfahrungen fehlen bis jetzt.

Einigen Werth besitzt C. äusserlich angewendet als ein die Sensibilität herabsetzendes, schmerzstillendes Mittel. Zu diesem Zweck ist es theils bei Neuralgien, theils bei den verschiedenartigsten Tumoren (vom Krebs abwärts) bisweilen mit günstigem Erfolg gebraucht worden.

Dosirung und Präparate. *1. Coniinum, innerlich zu 0,0001—0,001 (ad 0,001 pro dosi! ad 0,003 pro die!) in Tropfen oder Mixturen, äusserlich in doppelt so starker Gabe zu Salben oder Linimenten zugesetzt. — ○2. Herba Conii zu 0,05—0,3 pro dosi (ad 0,3 pro dosi! ad 2,0 pro die!) in Pulvern oder Pillen. Aeusserlich zu Cataplasmen oder als Infus (5,0—10,0 : 120,0—200,0) zu Fomenten, Injectionen. — *3. Extractum Conii, in Wasser löslich; in Pillen, Lösungen, zu 0,03—0,15 (ad 0,13 pro dosi! ad 0,6 pro die!). — *4. Emplastrum Conii, äusserlich als schmerzstillendes Mittel.

Sparteïn $C_{16}H_{12}N$, das flüchtige Alkaloid von Spartium scoparium, hat eine dem Coniin sehr nahe stehende physiologische Wirkung (J. Fick). — Therapeutisch findet es keine Verwendung.

Die tetanischen Alkaloide der Samen und Rinden verschiedener Strychnosarten, der Ignatiusbohnen und des Opium.

Die Alkaloide der Brechnüsse oder Krähenaugen (Nuces vomicae), d. h. der Samen von Strychnos nux vomica, der Rinden, dieses Baumes (Lignum colubrinum), und der Samen von Ignatia amara, Fabae St. Ignatii sind das Strychnin $C_{21}H_{22}N_2O_2$ und Brucin $C_{23}H_{26}N_2O_4 + 4H_2O$; das tetanische Alkaloid des Opium ist das Thebain[1]).

Dieselben haben eine qualitativ gleiche Wirkung, indem sie Starrkrampf (Tetanus) hervorrufen, ohne das Bewusstsein, direct wenigstens, zu lähmen. Man hat sie deshalb von jeher als tetanische Gifte zusammengefasst.

Die Intensität der Wirkung dieser tetanischen Gifte ist dagegen eine höchst verschiedene. Nach den genaueren Versuchen des jüngeren Falck übertrifft die Giftigkeit des Strychnin weitaus die aller übrigen; es wirkt 24mal stärker, wie Thebain, 38mal stärker, als Brucin, 49mal stärker, als Laudanin, 85mal stärker, als Codeïn, 340mal stärker, als Hydrocotarnin; während die kleinste tödtliche Gabe des Strychninnitrats für ein 1 Kilogramm schweres Kaninchen bei 0,0006 Grm. liegt, braucht man zu derselben Endwirkung von Brucinnitrat 0,023 Grm. Und nicht blos die tödtliche Gabengrösse, sondern auch die Zeit bis zum Eintritt des Todes ist sehr verschieden; die niedrigste tödtliche Strychningabe tödtet 3mal schneller, als die niedrigste tödtliche Brucingabe; diese Differenz ist, wie es scheint, nicht durch eine schnellere Resorptionsfähigkeit des Strychnin dem Brucin gegenüber bedingt, sondern dadurch, dass erst grössere absolute Mengen Brucin in das Blut aufgenommen sein müssen, bis eine Wirkung eintritt.

Mei der völligen Gleichheit der Wirkungsqualität aller dieser Alkaloide brauchen wir nur das Strychnin genauer kennen zu lernen, um so mehr, da nur dieses therapeutisch verwerthet wird. Die Anwendung der Mutterdroguen, die auch hier und da noch stattfindet, ist zu widerrathen, weil z. B. in verschiedenen Exemplaren derselben Brechnüsse der Strychningehalt enorm (um das Dreifache) variirt.

---

[1]) Vergl. S. 699.

Strychnin und Nux vomica.

Strychnin, $C_{21}H_{22}N_2O_2$, bildet farblose Prismen von sehr bitterem Geschmack, löst sich erst in 6500 Theilen kalten, 2500 Theilen heissen Wassers, reagirt in diesen Lösungen alkalisch und wird von heissem wässerigen Alkohol, Benzol und Chloroform leichter aufgenommen. Die krystallisirbaren Salze, z. B. das salpetersaure Strychnin $C_{21}H_{22}N_2O_2 . HNO_3$ lösen sich wenigstens in heissem Wasser reichlich.

In den Brechnüssen (Nux vomica) schwankt der Strychningehalt zwischen 0,2—0,5 pCt.

Physiologische Wirkung.

Strychnin ist für viele Thierklassen ein heftiges und immer dieselben Erscheinungen bedingendes Gift. Folgendes giebt eine Uebersicht der niedrigsten letalen Gaben für verschiedene Thiere bei Einspritzung unter die Haut:

Thierart.	Gewicht der Thiere in Gr.	Niedrigste letale Gabe in Milligrammen.	nach
Frosch	25	0,05	F. A. Falck
Maus	25	0,05	„
Kaninchen	1000	0,6	„
Hahn	380	0,76	„
Weissfisch	80	1,0	„
Katze	2080	1,6	„
Hund	3000	2,5	„
Taube	270	4,0	„
Mensch	70000	30,0	Husemann.

Frosch und Maus werden demnach durch die kleinsten fast verschwindenden Gaben getödtet und der Frosch dient daher, auch wegen der langen Dauer des tetanischen Stadiums, mit Recht als physiologisches Reagens auf die Anwesenheit von Strychnin. Hühnerartige Vögel vertragen oft ausserordentlich grosse Quantitäen des Giftes, wenn es in den Kropf einverleibt wird, wahrscheinlich wegen zu langsamer Resorption und man hat sie deshalb für immun gehalten (Leube); allein bei subcutaner Einspritzung unterliegen auch sie verhältnissmässig kleinen Gaben. Umgekehrt erliegen Kaninchen eher, wenn das Gift in den Magen, als wenn es unter die Haut gespritzt wird.

Der Frosch und die Maus sind aber nur insofern die durch kleinste Mengen Strychnins zu tödtenden, als sie auch ausserordentlich kleiner und leichter sind, wie die anderen Thiere. Würde man die niedrigste letale Gabe auf gleiche Gewichtssätze der verschiedenen Thiere berechnen, dann würde sich der Mensch als das empfindlichste, Hahn, Frosch als die unempfindlichsten Thiere zeigen, wie folgende, zum Theil von Falck berechnete Tabelle zeigt:

Niedrigste tödtliche Gabe in Milligrammen.	für 1 Kilogramm.
0,40	Mensch
0,60	Kaninchen
0,75	Katze
0,75	Hund
2,00	Hahn
2,10	Frosch

Während aber 1 Kilogramm Hahn bei Einspritzung unter die Haut durch 2 Milligramm getödtet wird, müssen, um dasselbe vom Kropf aus zu erzielen, 50 Milligramme in denselben gebracht werden.

Nur auf wirbellose Thiere wirkt Strychnin ganz unschädlich. Füllt man Krebsen den ganzen Verdauungscanal mit Strychninlösung an, so bleibt das Thier auch nach mehrmaliger Wiederholung der Einspritzung am Leben und erleidet nicht die geringste Steigerung der Reflexerregbarkeit. Grosse Wasserkäfer, die man mit stark strychnisirtem Froschfleisch sättigt und dazu noch in Wasser bringt, das mit Strychnin gesättigt ist, bleiben in ihrer Beweglichkeit und am Leben vollkommen unangetastet, auch wenn sie monatelang bei derselben Fütterung in dem gleichen Wasser verharren (Cl. Bernard, Walton).

Aufnahme und Ausscheidung. Das Strychnin wird von allen Schleimhäuten, ebenso vom Unterhautzellgewebe aus rasch in die Blutbahn aufgenommen, konnte sodann bis jetzt im Blut (nur sehr geringe Mengen), in der Medulla spinalis und oblongata und in dem Pons Varoli, und zwar nur in der grauen Substanz dieser Theile, am meisten in der Medulla oblongata (Gay), ferner in besonders starkem Maas in der Leber, Galle und Milz nachgewiesen werden. Die Ausscheidung des unveränderten Strychnins mit dem Harn (und Speichel) beginnt (bei Hunden) erst mehrere Tage nach der Vergiftung und braucht im Ganzen 2—3 Tage, bis alles Gift den Körper wieder verlassen hat (Dragendorff und Masing, Gay). Daher kommt es, wenn man Thieren und Menschen eine Zeit lang täglich ungefährliche Gaben giebt, dass sich diese kleinen Gaben in immer grösserer Menge anhäufen, bis schliesslich ein Punkt kommt, wo auf eine neuerdings gereichte, an und für sich auch wieder ganz unschädliche Gabe Starrkrampf eintritt; dieses merkwürdige cumulative Verhalten fordert zu grosser Vorsicht auf und verbietet, längere Zeit unausgesetzt Strychnin zu verabreichen. Diesem von den meisten Beobachtern aufgestellten Satz entgegen geben Leube und Rosenthal an, bei längerer Darreichung des Strychnins trete sogar Gewöhnung ein, und könnten immer grössere Gaben vertragen werden.

Man hat Versuche gemacht, wie lange in den Leichen mit 0,1 vergifteter Hunde das Strychnin sich noch nachweisen lasse und gefunden, dass zwar kein chemischer Nachweis mehr, wohl

weil es zugleich gefährlich werden kann. Auch bei Diarrhoe werden die Strychninpräparate oft gegeben, namentlich beim chronischen Darmkatarrh mit häufigen und dünnen Entleerungen. Es werden Erfolge gerühmt, doch erscheint die Beurtheilung schwierig, weil meist eine Verbindung mit Opium gereicht wird. Nicht minder hat man es bei dem entgegengesetzten Zustande, bei chronischer Obstipation empfohlen; auch hier liegt dieselbe Unsicherheit der Beurtheilung vor wegen der gewöhnlichen Verbindung mit Aloë, Rheum u. dergl. Jedenfalls dürfte es gerathen sein, bei der Unsicherheit des Erfolges in diesen Fällen und bei der immerhin vorhandenen Vergiftungsmöglichkeit Strychnin zu den genannten Zwecken möglichst wenig zu geben.

Dosirung und Präparate. *1. Strychninum, Eigenschaften s. o. (ad 0,007 pro dosi! ad 0,02 pro die!).

2. Strychninum nitricum. Zarte, biegsame, weisse, seidenartig glänzende Krystalle, sehr bitter; löslich in 3 Th kochenden, 60 Th. kalten Wassers, in absolutem Alkohol schwer, in wasserhaltigem leichter löslich. Die wässerige Lösung reagirt neutral. In Pulvern, Pillen, Alkohol oder Wasser. Man giebt 0,001—0,005 pro dosi 2mal täglich anfänglich, in steigender Gabe (ad 0,01 pro dosi! ad 0,02 pro die! nach Ph. g.; ad 0,007 pro dosi! ad 0,02 pro die! nach Ph. a.); bei Kindern 0,00025—0,0005. Die Reaction auf Str. ist individuell sehr verschieden und deshalb beim Gebrauch sorgfältige Ueberwachung nöthig, um so mehr, da leicht eine cumulative Wirkung eintreten kann. Zu subcutanen Injectionen dieselben Gaben.

Str. sulfuricum, Str. hydrochloratum, Str. aceticum sind nicht officinell, werden in denselben Dosen gegeben wie Str. nitric.

3. Semen Strychni (Nux vomica), wegen ihres schwankenden Strychningehaltes am besten ganz vermieden (ad 0,1 pro dosi! ad 0,2 pro die! nach Ph. g.; ad 0,12 pro dosi! ad 0,5 pro die! nach Ph. a.).

4. Extractum Strychni, braun, in Wasser trübe löslich, sehr bitter. Innerlich in Pulvern, Pillen, Solutionen zu 0,01—0,05 (ad 0,05 pro dosi! ad 0,15 pro die! nach Ph. g.; ad 0,04 pro dosi! ad 0,2 pro die! nach Ph. a). Bei Kindern 0,0005—0,005.

5. Tinctura Strychni, 5—10 Tropfen einige Male täglich (ad 1,0 pro dosi! ad 2,0 pro die! nach Ph. g; ad 0,5 pro dosi! ad 1,5 pro die! nach Ph. a).

Behandlung der Strychninvergiftung. Man hat zwei Indicationen zu genügen: einmal das etwa noch im Magen befindliche Gift zu entfernen bezw. unschädlich zu machen, dann die nach der Resorption auftretenden und von der Einwirkung auf das Centralnervensystem abhängigen Erscheinungen zu bekämpfen. Der ersteren Aufgabe entspricht man selbstverständlich vor allem mit der Darreichung von Brechmitteln und anfänglich auch mit der Einführung der Magenpumpe, während diese bei schon ausgebrochenen Krämpfen, wie alle sensiblen Reize, leicht den Tetanus steigern kann. Als directe Gegengifte des noch im Magen befindlichen Strychnin gelten die Gerbsäure und gerbsäurehaltige Substanzen, welche mit Strychnin eine im Wasser zwar schwer, jedoch in Säuren (Magensaft) und Alkohol leicht lösliche Verbindung geben, weshalb auch jetzt noch Emetica indicirt sind. Ebenso ist als directes Gegengift Jodtinctur anfänglich alle 10 Minuten zu 10—20 Tropfen in Wasser) empfohlen Neben den Brechmitteln würden dann weiter noch Abführmittel, namentlich fetthaltige anzuwenden sein, insbesondere also Ricinusöl mit Crotonöl.

Ausserordentlich zahlreich sind die Mittel und Massregeln, welche man zur Behandlung der Strychninkrämpfe empfohlen hat.

Venäsectionen, obwohl sie bei Kaninchen den Eintritt der tetanischen Anfälle verzögern (Vierordt, Kaupp), sind doch nutzlos, weil sie dieselben nicht unterdrücken. Die Beobachtung Kunde's, dass bei Vergiftung mit kleinen Strychninmengen der Eintritt des Tetanus durch Wärmeentziehung, bei grösseren umgekehrt durch Wärmzufuhr begünstigt wird, dürfte für die praktische Behandlung keine wesentliche Bedeutung haben. Grössere Wichtigkeit schien die zuerst von Richter betonte, dann von Rosenthal, Leube, Uspensky, Ebner studirte Anwendung der künstlichen Respiration zu besitzen. Doch haben die Untersuchungen von Rossbach und Jochelsohn ergeben, dass bei einer an sich tödtlichen Gabe die künstliche Athmung und der apnoetische Zustand allerdings die Heftigkeit der Krämpfe zu verringern und das Leben zu verlängern, nicht aber letzteres zu retten vermögen. Praktisch hat diese Frage noch keine Prüfung und Entscheidung gefunden. Ob die von J. Ranke ermittelte Beobachtung, dass durch die Anwendung des constanten galvanischen Stromes (gleichgültig in welcher Stromesrichtung) auf das Rückenmark die Strychninkrämpfe unterdrückt werden können, einen praktischen Werth hat, steht dahin.

Ungleich bessere Ergebnisse liefert die Anwendung einiger arzneilicher Stoffe. Die meisten sogenannten narkotischen Gifte sind bei der Strychninvergiftung versucht worden, Atropin, Hyoscyamin, Aconitin, Physostigmin, Nicotin, Morphin, Cannabis indica, Bromkalium, Curare; wir glauben von einer eingehenden Besprechung derselben um so mehr absehen zu können, als sie keine sicheren Erfolge aufzuweisen haben und meist auch schon verlassen sind. Den vorliegenden Erfahrungen nach werden sie alle überflüssig gemacht durch Inhalationen von Chloroform und durch das Chloralhydrat, von welchem bereits Liebreich nachgewiesen und Rajewsky, Schroff, Husemann bestätigt hat, das bei sonst tödtlichen Strychningaben die Thiere erhalten werden können, wenn man sofort Chloralhydrat verabreicht. Faucon theilt ganz neuerdings einen geheilten Fall mit, in welchem 0,4 Strychnin verschluckt waren, und wesentlich Chloral zur therap. Anwendung kam; allein in den ersten 21 Stunden wurden 34 Grm. Chloral gegeben.

Die Alkaloide einiger Veratrumarten.

In der weissen Niesswurzel (Rhizoma et Radix veratri albi s. Hellebori albi [1]) von Veratrum album, Colchicaceae), ferner im Sabadill- oder mexikanischen Läusesamen (Semina Sabadillae von Veratrum officinale, Schlecht, oder Sabadilla officinarum, Brandt), und im Veratrum viride bezw. dessen Rhizom, ist das hauptwirksame Princip ein Alkaloid Veratrin, welches vor allen anderen Giften charakterisirt ist durch eine höchst merkwürdige Einwirkung auf die Substanz des quergestreiften Skelett- und Herzmuskels, nämlich durch eine enorme Verlängerung der Zuckungscurve. Buchheim und Weyland haben zwar auch für das Sabadillin, Delphinin, Emetin, Aconitin und Sanguinarin eine ähnliche Muskelwirkung nachweisen zu können geglaubt, doch beruhen diese Angaben nach Böhm und Ewers auf einem Irrthum.

Ueber die Alkaloide von Veratrum Sabadilla weichen die

[1]) Helleborus niger wirkt völlig verschieden.

Angaben sehr weit von einander ab, wahrscheinlich weil während der Extraction und Reinigung der Alkaloide Zersetzung und Veränderung stattfindet. Wrigth und Luff bereiten die Alkaloide durch Percolation des zerquetschten Sabadillasamens mit weinsäurehaltigem Alkohol, Abdampfen, Abscheiden des Harzes und oft wiederholtes Ausschütteln der Lösung mit Aether. Sie erhielten hierdurch drei verschiedene Alkaloide: Veratrin $C_{37}H_{53}NO_{11}$, identisch mit dem von Conerbe beschriebenen. Dies giebt beim Verseifen Dimethylprotocatechusäure (identisch mit Merk's Veratrinsäure) und eine neue Base, Verin $C_{18}H_{45}NO_8$. 2) Cevadin (Merk's Veratrin) $C_{27}H_{49}NO_9$; verseift giebt es Methylcrotonsäure und Cevin $C_{27}H_{43}NO_8$. 3) Cevadillin $C_{34}H_{53}NO_8$.

O. Hesse giebt für die Alkaloide des Sabadillsamens folgende Formeln: Sabadillin $C_{21}H_{35}NO_7$, Sabatrin $C_{26}H_{45}NO_9$ und Veratrin $C_{32}H_{51}NO_9$.

Die Mutterpflanzen verdienen wegen des wechselnden Gehalts an wirksamer Substanz und bei der leichten Zugänglichkeit des Veratrins keine Anwendung mehr.

Veratrin.

Das aus der weissen Niesswurz und dem Sabadillsamen dargestellte Alkaloid Veratrin wird entweder als weisses, fein krystallinisches Pulver, oder in langen, farblosen, leicht verwitternden Prismen dargestellt. Es löst sich nicht in kaltem, wenig (1 : 1000) in heissem Wasser, leicht in Alkohol und Aether. Mit 1 Aeq. Säure verbindet es sich zu theilweise krystallisirbaren, theilweise gummiartig aussehenden Salzen, die in Wasser leicht löslich sind.

Physiologische Wirkung.

Das Veratrin ist eines von den wenigen Alkaloiden, deren Affinitäten nicht allein Wirkungen im Nervensystem und den Muskeln, sondern auch schon Entzündungsreize auf Haut und Schleimhaut bedingen.

Es wirkt auf alle Thierklassen, Kalt- und Warmblüter und Menschen, schon in 0,005—0,01 Grm. grossen Gaben sehr giftig ein; Kaninchen sterben schon nach 0,03 Grm. in wenigen Minuten, Katzen nach 0,005 Grm. in 2 Stunden; die tödtliche Gabe für den Menschen ist noch nicht festgestellt; doch wirken jedenfalls schon 0,005—0,01 Grm. sehr heftig.

Aufnahme und Ausscheidung aus dem Körper. Ob Veratrin von der unverletzten Haut aus aufgenommen wird, ist nicht sicher, aber wahrscheinlich, da die sensiblen Hautnerven bei Einreibung heftig erregt werden, was nicht sein könnte, wenn das Gift nicht bis zu ihnen vordringen könnte; auch wird angegeben, dass nach Einreibungen Allgemeinerscheinungen eingetreten seien. Von den Schleimhäuten aus geht es jedenfalls in das Blut über, wenn auch nicht sehr schnell. Man hat es sodann

in einer Reihe von inneren Organen nachweisen können und sehr rasch im Harn wieder gefunden.

Erscheinungen beim Menschen. Auf die Haut in Salbenform eingerieben erzeugt Veratrin ein Gefühl von Hitze, Prickeln, Brennen, erhöhte Empfindlichkeit mit späterem Umschlag in das Gegentheil und hier und da Hautröthe und Bläschenausschlag.

In die Nase eingeschnupft erzeugt es heftiges, lange dauerndes Niesen, Nasenbluten und Schnupfen; eingeathmet fortwährenden krampfhaft trockenen Husten.

Im Mund und Schlund entsteht ein scharfer, kratzender Geschmack und reflectorische Vermehrung der Speichelabsonderung, unauslöschlicher Durst; manchmal werden die Schmerzen im Schlund so gross, dass das Schlucken erschwert oder unmöglich wird.

Auch im Magen entsteht auf kleine (0,003 Grm.), noch mehr auf starke Gaben (0,005—0,03 Grm.) ein Gefühl von Wärme, das sich bald bis zum Brennen steigert; ferner Ekel und heftiges Erbrechen; da das Gift nur langsam resorbirt wird, kommt durch dieses Erbrechen der grösste Theil der eingenommenen Gabe wieder zum Vorschein; etwas später entstehen heftige Leibschmerzen und Durchfälle, denen häufig, wie auch dem Erbrochenen, Blut beigemischt sein kann.

Das prickelnde, brennende Gefühl im Magen verbreitet sich bald über den ganzen Körper; Ameisenkriechen in den Extremitäten. Es wird die Athmung selten und erschwert, der Puls langsam und unregelmässig, die Temperatur sinkt. Es tritt heftiger Kopfschmerz bei erhaltenem Bewusstsein, Erweiterung der Pupillen, unwillkürliche Muskelzusammenziehung an verschiedenen Körperstellen und ohnmachtähnlicher Collapsus ein. Tödtlicher Ausgang beim Menschen wurde bis jetzt zweimal beobachtet (Nivet und Girand bei zwei jungen, von ihrer Schwester vergifteten Männern); der Tod erfolgte unter den hochgradigsten Schwächeerscheinungen, bei fast unfühlbarem Puls und Bewusstlosigkeit.

Beeinflussung der einzelnen Organe und Functionen bei Thieren und Menschen. Als für das Veratrin besonders charakteristisch betrachten wir zuerst die Einwirkung auf die peripheren Nerven, die quergestreiften Muskeln und das Herz.

Während bei den meisten anderen Alkaloiden die Wirkungen auf das Centralnervensystem und den Sitz der Schmerzempfindung zuerst und meist so intensiv auftreten, dass die peripheren sensiblen Nerven in ihrer Erregbarkeit gar nicht mehr geprüft werden können, weil auch etwaige fortdauernde Leitung den sensiblen Reize vom Centrum nicht mehr empfunden würde: zeigen sich gerade beim Veratrin zuerst hochgradige Erregungssymptome der sensiblen Haut- und Schleimhaut-Nervenendigungen, sich aussprechend reflectorisch in Niesen, Husten, oder in

muth nachgewiesen, als Antifebrile nicht nur nicht nützlich, sondern durch den herbeigeführten Collapsus direct schädlich.

Alle anderen dem Veratrin nachgerühmten Wirkungen haben sich theils nicht bestätigt (Diureticum), theils können sie durch gefahrlosere Mittel erzielt werden.

Aeusserlich wird Veratrin, wie schon erwähnt, bei Neuralgien gebraucht. Das Rhizoma Veratri bildet als kräftiges Niesmittel einen Bestandtheil mancher Schnupfpulver. Früher wurde dasselbe gegen Krätze gebraucht, heute ist es durch zuverlässigere und gefahrlosere Mittel ersetzt.

Dosirung und Präparate. 1. Rhizoma Veratri, innerlich 0,03—0,2 pro dosi in Pulvern, Pillen, Infus, Decoct; äusserlich zu Salben (1 Th. : 6—8 Th.), zu Schnupfpulvern (1 Th : 15—20 Th. eines indifferenten Pulvers).

2. Veratrinum, Veratrin, zu 0,001—0,005 pro dosi (ad 0,005 pro dosi! ad 0,02 pro die! nach Ph. g.; ad 0,01 pro dosi! ad 0,03 pro die! nach Ph. a.) in Pillen oder Trochiscen; nicht in Pulvern oder Lösungen wegen der zu scharfen örtlichen Einwirkung in Mund und Pharynx. Aeusserlich in Salben (0,2—0,3 : 5,0) und alkoholischen Lösungen (1,0 : 15,0).

*3. Die veratrinhaltigen Fructus s. Semina Sabadillae (mexikanischer Läusesamen) kommen nur äusserlich zur Anwendung, im Decoct (5,0 : 200,0 Wasser oder Essig) als Waschung bei Kopfläusen. Wie beim Helleborus albus ist auch hier auf wunde Hautstellen, eine eintretende Resorption und Allgemeinerscheinungen zu achten.

*4. Unguentum Sabadillae.

Behandlung der Veratrinvergiftung. Bei der Vergiftung vom Magen aus erfolgt meist durch das Veratrin selbst heftiges Erbrechen, welches einen grossen Theil wieder entleert. Dann kann man Tannin verabreichen; bei übermässigen Durchfällen ist Opium indicirt. Die wichtigste Aufgabe ist weiterhin die Behandlung der Herzschwäche, die man mit den stärksten Reizmitteln zu bekämpfen hat.

Anhang zu den Alkaloiden.

Im Haupttheil haben wir die physiologisch interessanten und therapeutisch wichtigeren Alkaloide abgehandelt; hier betrachten wir die weder physiologisch noch therapeutisch besonders zu verwerthenden Alkaloide in Kürze.

In der Wurzel des **Eisenhuts** oder Sturmhuts **(Aconitum Napellus,** Ranunculaceae) und vielen anderen Eisenhutarten ist der hauptwirksame und bestuntersuchte Bestandtheil das

Aconitin $C_{30}H_{47}NO_7$ (auch deutsches Aconitin genannt), neben welchem allerdings noch mehrere andere stark wirkende, aber nicht näher bekannte Körper (Aconellin, Acolyctin) sich finden. Es giebt jetzt „deutsches Aconitin" (von Schuchardt in Görlitz), welches englischem Aconitin (aus derselben Quelle) in seiner Activität überlegen ist, während beide dem Aconitin von Duguesnel bedeutend in Wirksamkeit nachstehen (v. Aurep).

Physiologische Wirkung. Es wirkt auf Frösche in Gaben von 0,01 Grm., Kaninchen 0,05 Grm., tödtlich, ist also keines von den stärksten Alkaloiden.

Innerlich eingenommen erregt es heftige brennende Schmerzen im Munde, der

Speiseröhre, Magen, Uebelkeit, Aufstossen, Kollern im Leibe, später allgemeines Hitzegefühl, Röthung des Gesichts, nach einer Stunde ein Gefühl des Kriebelns im ganzen Körper, und allerlei andere sonderbare subjective Empfindungen, die später einer allgemeinen Anästhesie Platz machen; sodann tritt im 1. Ast des Trigeminus ein lebhafter stechender Schmerz, ferner Kopfweh, Schwindel, Ohrensausen, Lichtscheu, Pupillenerweiterung ein; Apathie und Unbesinnlichkeit.

Der Herzschlag wird nach vorübergehender Beschleunigung immer langsamer (durch höchst verwickelte, noch nicht recht durchsichtige Innervationsstörungen des Herzens): später unregelmässig, aussetzend und gelähmt; Blutdruck sinkt fortgesetzt.

Die Athmung wird von Anfang an verlangsamt, zugleich tiefer (krampfhafte Ausathmung); gegen das tödtliche Ende zu immer langsamer, endlich Athemstillstand.

Die Innen- und Aussentemperatur des Körpers sinkt ebenfalls immer mehr.

Grosse Mattigkeit und Muskelschwäche, ein Gefühl von Muskelstarre machen das Gehen und Stehen unmöglich, wahrscheinlich in Folge einer Lähmung der motorischen Nervenendigungen.

Die Einwirkungen auf Gehirn und sensible Nerven sind nicht näher studirt; das Bewusstsein bleibt übrigens lange erhalten; bei Fröschen werden die Organe der willkürlichen und reflectorischen Bewegungen bald gelähmt.

In den **Wurzeln von Aconitum ferox,** den sogen. Bish-Knollen findet sich das

Pseudoaconitin $C_{36}H_{49}NO_{12}$ (früher auch englisches Aconitin, Napalin oder Napellin genannt), welches sich höchstens in einer, etwa 17mal stärkeren, qualitativ aber gleichen Wirkung von dem älteren deutschen Aconitin unterscheidet. Die Herabsetzung der Tast- und Temperaturempfindung bei localer Application des Pseudoaconitin findet sich auch beim deutschen Aconitin.

Die Behandlung der Aconitinvergiftung ist dieselbe wie beim Nicotin, auf welches wir deshalb verweisen.

Therapeutische Anwendung. Aconitin ist ein ganz entbehrliches, bei der enormen Verschiedenheit und grossen Giftigkeit mancher Präparate geradezu verwerfliches Mittel. In Folge einer Verwechslung und Einnehmen französischen Aconitins statt des gewünschten deutschen hat sich in letzter Zeit ein Arzt den Tod geholt. Von seinem ersten warmen Empfehler Stoerk bei den verschiedenartigsten Zuständen gepriesen, ist es in seiner Anwendungsweise immer mehr eingeschränkt worden, nur bei zwei Krankheitsformen wird es überhaupt noch, und auch nur mit sehr beschränktem Erfolge, gegeben. Bei Neuralgien der verschiedenen Nerven, namentlich aber bei der Neuralgia Trigemini. Eine genauere Bestimmung hinsichtlich der Aetiologie u. s. w. lässt sich nach den vorliegenden Beobachtungen nicht formuliren: man hat Ac. einmal bei Neuralgien gegeben, deren Entstehung man auf eine „rheumatischn Ursache" zurückführte, dann aber auch bei ganz alten Fällen, die ihrem Wesen nach ganz dunkel waren — mitunter mit Erfolg. Die Empfehlungen gehen überwiegend von englischen und amerikanischen Aerzten (Brodie, Turnbull, Watson) aus, die es theils innerlich, theils bei äusserlicher Anwendung (Aconitinsalbe) nützlich sahen. Die älteren deutschen Beobachter (z. B. J. Frank) fanden das Mittel bei Quintusneuralgie, Ischias ganz ohne Nutzen; in neuerer Zeit ist es nur selten noch angewendet worden, oder man hat wenig Nutzen davon gehabt (Erlenmeyer, Pletzer u. v. A.). Mit Bezug auf die äussere Anwendung ist zu bemerken, dass das deutsche Ac. nach einzelnen Untersuchern von der Haut aus ganz unwirksam ist. — Man kann also bei Neuralgien, wenn andere Mittel nutzlos sind, Aconitin anwenden als empirisches Mittel, welches in einzelnen Fällen geholfen hat.

Bei Rheumatismus machte man früher von Aconitin einen ganz ausgedehnten Gebrauch. Es wurde empfohlen bei acutem Gelenk- und Muskelrheumatismus einerseits, bei chronischen Fällen andererseits; namentlich sollte es beim acuten Rheumatismus die Schmerzen lindern, das Fieber herabsetzen. Heut ist es durch die Salicylsäure ganz überflüssig gemacht worden, und auch bei den chroni-

samung, Blutdrucksteigerung und rufen den Tod durch einen Stillstand des Herzens hervor; ausserdem wirken sie auf die quergestreifte Körpermusculatur lähmend. Man kann sie deshalb mit Recht „Herzgifte“ nennen. Sie bedingen weder Störungen des Bewusstseins, noch Krämpfe, wenigstens nicht durch direete Beeinflussung des Gehirns und Rückenmarks. Wenn kurz vor dem Tode Bewusstlosigkeit und Krämpfe eintreten, so ist dies nur die Folge der von der Herzschwäche und Lähmung abhängigen Kohlensäurevergiftung. Die nähere Ursache des Umstandes, dass alle diese Herzgifte auch Erbrechen erregen, ist noch nicht klar gelegt. Es wirken zwar auch viele andere Gifte stark auf die Herzthätigkeit ein, z. B. Alkohol, Chloroform und verwandte Körper, Atropin, Muscarin, Physostigmin, Nicotin, Veratrin u. s. w.; aber alle diese Substanzen beeinflussen ebenso stark, wie das Herz, die meisten übrigen Körperorgane, das Gehirn und Rückenmark, die Athmung und den Darm, und können daher unmöglich auch nur mit einem Schein von Berechtigung als Herzgifte zusammen abgehandelt werden.

Alle, in so abgegrenzter Weise nur auf den einzigen Herzapparat einwirkenden Stoffe sind sammt und sonders Glycoside.

Nach einer Zusammenstellung von Husemann finden sich solche Glycoside in folgenden Pflanzen und Pflanzenfamilien. In den Vordergrund muss gestellt werden der zu den Scrophularineen gehörige rothe Fingerhut (Digitalis purpurea) mit seinen drei herzgiftigen Körpern: Digitalin, Digitaleïn, Digitoxin; sodann kommen die zu den Ranunculaceen gehörigen Helleborusarten (Helleborus viridis, H. niger und H. foetidus), die sämmtlich dasselbe herzgiftige Helleboreïn enthalten; ferner ist in den zu den Liliaceen gehörigen Meerzwiebeln (Scilla maritima), ein der Digitalis ähnlich wirkendes Gift, Scillaïn, vorhanden; die Adonis vernalis, das Adonidin. Die Apocyneen liefern viele solcher wahrscheinlich glycosidischer Herzgifte; in der Tanghinia venenifera das Tanghicin (?), in der Thevetia neriifolia das Thevetin und dessen Spaltungsproduct Theveresin; in dem von Strophantus hispidus gewonnenen afrikanischen Pfeilgift Iné (Onage oder Kombe) das Strophantin (?), vielleicht auch im Oleander (Nerium Oleander), im Apocynum cannabinum das Apocynin und in unserem Immergrün (Vinca major). Von den Artocarpeen ist besonders hervorragend das von dem Giftbaum von Macassar (Antiaris toxicaria) gewonnene Pfeilgift mit seinem giftigen Glycosid Antiarin. Die Smilaceen liefern in unserem Maiglöckchen (Convallaria majalis) neben einem heftig abführenden Glycosid Convallarin auch ein Herzgift, das Convallamarin.

Als besonders, sowohl physiologisch wie therapeutisch wichtig betrachten wir ausführlich nur den rothen Fingerhut, und

ausserdem die Meerzwiebel, ferner Adonis vernalis und die grüne Nieswurzel, bezw. ihre auf das Herz wirkenden Glycoside.

Das rothe Fingerhutkraut (Folia Digitalis purpurea) und seine wirksamen Glycoside.

Der rothe Fingerhut (Digitalis purpurea, Scrophularineae) mit seinen prächtig rothen fingerhutförmigen Blüthen, enthält eine ganze Reihe chemisch verschiedener, aber physiologisch ähnlich wirkender Stoffe, die man früher namentlich nur nach ihrer verschiedenen Löslichkeit in Wasser und Alkohol unterschied und demnach als lösliches (Walz), als unlösliches, nicht krystallisirbares (Homolle und Quevenne) und als krystallisirtes Digitalin (Nativelle) bezeichnete.

Diese verschiedenen Digitaline sind jedoch keine chemisch reinen Körper, sondern nur Gemenge aus immer mehreren theils in den Pflanzen fertig gebildeten Körpern, theils Zersetzungsprodukten dieser. Man kann vorläufig als genuine pharmakologisch wirksame Substanzen folgende betrachten: 1. ein dem Saponin in chemischer und physiologischer Beziehung sehr nahe stehendes Glycosid Digitonin, $C_{31}H_{53}O_{17}$; 2. das in Wasser unlösliche Glycosid Digitalin, $C_5H_8O_2$; 3. das ebenfalls glycosidische Digitaleïn, welches sich von dem vorigen hauptsächlich durch seine Leichtlöslichkeit in Wasser unterscheidet und in eigenthümlicher Weise sowohl die Eigenschaften des Digitonins, wie des Digitalins in sich vereinigt; 4. das am stärksten wirkende Digitoxin, $C_{21}H_{32}O_7$. Diese vier Körper stellen mit ihren vielen Zersetzungsprodukten (Toxiresin vom Digitoxin, Digitaliresin vom Digitalin u. s w.), die Hauptmasse der alten oben erwähnten Digitalinsorten und wohl auch des Digitaliskrautes selbst dar.

Physiologische Wirkung.

e) der einzelnen chemisch reinen Digitalisbestandtheile.

1. Das Digitonin wirkt wie Saponin; wir verweisen daher auf dieses.

2. Digitoxin, Digitalin und Digitaleïn wirken nach Hoppe sowohl untereinander, wie der Mutterpflanze, also den Digitalisblättern sehr ähnlich. Das heftigste Gift ist das Digitoxin; es wirkt 6—10 Mal stärker als die beiden anderen; 1 Kilo Katze wird schon durch 0,0004, 1 Kilo Hund durch 0,0017, 1 Kilo Kaninchen durch 0,0035 Grm. Digitoxin getödtet. Beim Menschen bewirken schon 0,002 Grm. sehr schwere und Tage lang andauernde Symptome, woraus hervorgeht, dass der Mensch weniger widerstandskräftig gegen Digitoxin ist, als selbst die Katze.

Während Digitalin und Digitaleïn keine örtlichen Wirkungen entfalten, ruft Digitoxin schon in Spuren bei Einspritzung unter die Haut phlegmonöse Entzündung mit darauf folgender Vereiterung hervor; auf einer solchen örtlichen Wirkung scheint auch das beim Digitoxin eintretende heftige Erbrechen und der Durchfall zu beruhen; denn centralen Ursprungs sind beide Symptome nicht.

Auf das Herz wirken alle drei Substanzen genau in der bekannten, bei der Digitalis ausführlicher zu erörtenden Weise:

Anhang zu den Glycosiden.

Folgende Stoffe finden keine therapeutische Verwendung:

○ * **Pikrotoxin,** der sehr bittere wirksame Bestandtheil der Kokkelskörner (Semina Cocculi von Anamirta Cocculus, Menispermeae) und ○ * **Cicutoxin** (Böhm), der harzartige wirksame Bestandtheil des Wasserschierlings (Cicuta virosa) Beide haben eine ausserordentliche Aehnlichkeit in ihrer physiologischen Wirkung. In Folge einer heftigen Erregung in dem verlängerten Mark rufen sie eigenthümliche Krämpfe, Beschleunigung und Stillstand der Athmung, Blutdrucksteigerung hervor; ausserdem erregen sie den Vagus. Grosshirn und Rückenmark werden nicht oder nur secundär ergriffen.

Solanin $C_{43}H_{71}NO_{16}$ (?), das glycosidische Alkaloid vieler Solanumarten, namentlich der * Bittersüssstengel, Stipites Dulcamarae, wirkt bei Kalt- und Warmblütern lähmend, namentlich auf die centralen Nervenapparate; bewirkt demnach allgemeine Lähmung, Herabsetzung der Athmung und der Herzthätigkeit und tödtet die Warmblüter unter Erstickungskrämpfen; ähnlich sind die Wirkungen auf den Menschen (Husemann, Schroff, Fronmüller), bei welchem auch Uebelkeit und Brechneigung eintritt.

蜀羊泉

Proteïnstoffe.

Eiweiss und Pepton.

Die eiweissartigen Stoffe (Albumine) sind wesentliche Bestandtheile des thierischen Körpers und zwar sowohl seiner Gewebe wie seiner Flüssigkeiten; sie werden nur in den Pflanzen gebildet und aus diesen mit der Nahrung, direct bei den Pflanzenfressern, indirect bei den Fleischfressern, aufgenommen. Die meisten sind amorph und enthalten Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel und zwar in (bei den verschiedenen Eiweisskörpern) höchst ähnlichen Verhältnissen, so dass man die Verschiedenheit der einzelnen Eiweisskörper fast als verschwindend und nur durch nebensächliche Beimengungen entstanden betrachten kann. Es kann deshalb auch im Thierkörper in jede beliebige Modification umgewandelt werden; und ein und dasselbe Nahrungseiweiss ist die Quelle aller Eiweissmodificationen in den verschiedenen Körpergeweben.

Wenn man die Aschenbestandtheile ausser Acht lässt, schwankt die Zusammensetzung der verschiedenen Eiweisskörper in folgenden engen Grenzen:

Kohlenstoff	50 —54	pCt.
Wasserstoff	6 — 7	„
Stickstoff	12 —18	„
Schwefel	0,4— 1,7	„
Sauerstoff	20 —26	„

Da sich aus diesen Procentzahlen auf ein Atom Schwefel bis über 300 Atome Kohlenstoff und 600 Atome Wasserstoff berechnen, so folgt, dass ihr Molekül von enormer Grösse und sehr verwickelter Structur sein muss, von der die verschiedenen Zersetzungsproducte vorläufig nur eine Ahnung entstehen lassen.

Die Eiweisskörper sind neben den Fetten und Kohlehydraten, Salzen und Wasser als die wichtigsten Nahrungsmittel zu betrachten, und ohne sie ist keine Nahrung im Stande das Leben zu erhalten. Je nach Körperzuständen aber muss man diese Stoffe in verschiedener Form und von verschiedenen Stellen aus einwirken lassen; diese therapeutischen Modificationen kennen zu

Urethritis, contagiöse 167.
Uterinleiden 219.

V.

Vaginalcatarrh 86.
Vaginitis 167.
Verbrennungen 89, 863.
Verdauungsschwäche 577.
Vergiftung, allgemeine 114.
Vergiftungen 498.
Vergiftungen mit ätzenden Substanzen 831.
— narcotische 107, 174.
— Säure 50.
Vergiftung mit Alkalien 323.
— mit Säuren 324.
Verstopfung 573.
Vesicatorflächen der Haut 179.

W.

Warzen 169.
Wassersuchten 810.
Wucherungen 169.
Wundbehandlung, antiseptische 487.
Wunden, blutende 493.

Z.

Zehrkrankheiten, chronische 849.
Zinkvergiftung, chronische 176.
Zittern 192.

前版有之後版無之者
Herba Chelidonii, Schöllkraut 白屈菜
Folia toxicodendri, Giftsumachblätter 其什侃實羅、篤錢矢古電度倫葉
Resolventia 解凝藥
Cortex Ulmi interior 榆皮
Radix et Folia plantaginis 車前
Temperantia 清凉藥

Gedruckt bei L. Schumacher in Berlin.